

QE  
266  
F65  
v. 78

ANNEX  
LIBRARY

**B**

088302

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



\*3 1924 062 420 439\*

QE  
266  
F65  
V.78

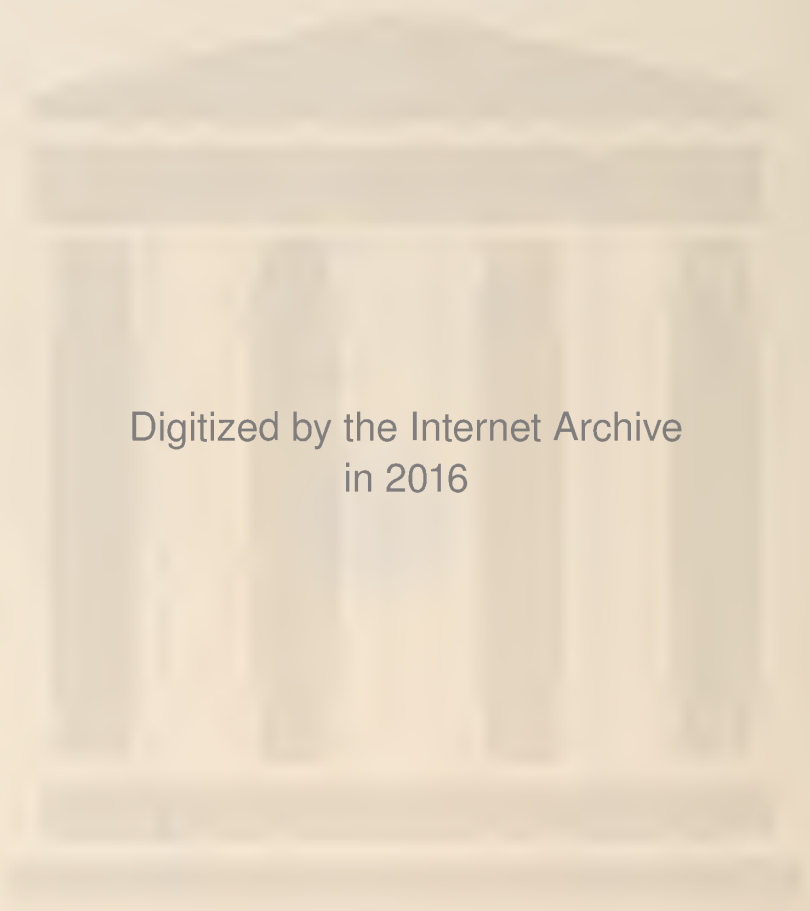


088302

CORNELL  
UNIVERSITY  
LIBRARY







Digitized by the Internet Archive  
in 2016



# FÖLDTANI KÖZLÖNY

---

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE HONGRIE  
BULLETIN OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY  
БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА  
GEOLOGISCHE MITTEILUNGEN

---

LXXVIII.

1948.

---

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT  
ALKULÁSÁNAK SZÁZADIK ÉVÉBEN,  
1848–1948.

1847. augusztus 11-én, a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók nyolcadik nagygyűlésén DR. ZIPSZER KERESZTÉLY ANDRÁS besztercebányai tanár vetette fel a Magyarhoni Földtani Társulat megalakításának gondolatát, amely általános tetszésre talált. Ennek az elhatározásnak nyomán, 1848. január 3-án Vidéfalván, Kubinyiék házában, KUBINYI ÁGOSTON, KURINYI FERENC, MARSCHAM JÓZSEF bányamérnök, PETKÓ JÁNOS selmecbányai akadémiai tanár és ZIPSZER KERESZTÉLY ANDRÁS részvételével megalakult bizottság úgy határozott, hogy a Társulat alakuló-közgyűlését 1848 augusztus 18—19-én Pesten tartja meg. A szabadságharc következtében a tervezett közgyűlés elmaradt és csak 1850. július 6-án tarthatták meg az alakuló-közgyűlést.

Száz év távlatából örömmel emlékezünk Társulatunk megalakulására és lelkes elődeinkre. A magyar szabadságharc századik emlékévében, a Társulat alakulásának emlékére adjuk közre a Földtani Közlöny e jubiliáris kötetét.

À la 8<sup>ème</sup> réunion des Médecin et des Naturalists Hongrois (Magyar Orvosok és Természetvizsgálók) on a accepté avec enchantement l'idée de M. CHRISTIAN ANDRÉ ZIPSER, professeur à Besztercebánya de fonder une Société Géologique Hongroise. À la suite de cette décision le 3. janvier en 1848. le comité, se forment dans la maison des Kubinyi à Vidéfalva avec la participation des MM ÁGOSTON KUBINYI, FRANÇOIS KUBINYI, JOSEPH MARSCHAL m ingénieur minier, JEAN PETKÓ professeur de l'académie minière à Selmecbánya et CHRISTIAN ANDRÉ ZIPSZER, a décidé qu l'assemblée constitutive de la Société aura lieu le 18—19. août en 1848. à Pest. Par conséquent de la guerre d'indépendance hongroise l'assemblée projetée ne fût pas tenue et il n'y avait plus tôt la possibilité de la tenir que la 6<sup>me</sup> juillet de 1850.

Après cent ans nous nous souvenons plein de joie de la fondation de la Société et de nos devanciers enthousiasts, en publiant par occasion du centenaire de la guerre d'indépendance le volume jubilaire de Földtani Közlöny.

541058C

213 — — —

lw

## VITÁLIS ISTVÁN EMLÉKEZETE.

Rendkívül súlyos veszteség érte a magyar geológusgárdát 1947. november 9-én VITÁLIS ISTVÁN DR. nyug. egyetemi ny. r. tanár elhúnytaival. Bár tudtuk, hogy 1946 május óta mindjobban súlyosbodó gyógyíthatatlan kór támadta meg, de bízunk erős szervezetének ellenálló-képességében és hatalmas akaratának erejében, reménykedve, hogy még hosszabb időt rendelt számára az Isteni Gondviselés. Nagy fájdalomra azonban másképen döntött az Úr s betegségének kezdete óta eltelt alig másfél évre már magához szólította halhatatlan lelkét. Kifürkészhetetlen és megváltozhatatlan akaratában — bármennyire fájdalmas is számunkra ez — meg kell nyugodnunk. A létrehívás magában hordja már az elmúlást is s ez alól még az oly kimagasló ember, mint VITÁLIS ISTVÁN, sem lehetett kivétel.

1871 március hó 14-én Orosháza egyik pusztáján, Szentetornyán született, ahol ugyancsak ISTVÁN nevű édesapja szegény sorsban küzködő molnár és ács — éldegélt feleségével, TÓTH ZZUZSANNÁVAL. A kis fiúcska osztotta a tanyai gyermekek nehéz sorsát, a pusztáról járt be a legközelebbi elemibe. Már itt kivált kitűnő képességeivel tanulótársai közül. Tehetségére tanítója felfigyelt s ajánlotta a szülőknek a gyermek magasabb iskoláztatását. A szülők szűkös lehetőségeik ellenére is módját lelték annak, hogy a kis ISTVÁN gimnáziumba léphessen s e célból 1882-ben beküldték őt Szarvasra, ahol a szegény diák nehéz körülményei közt szerezt meg 1890-ben az érettségi bizonyítványt. E bizonyítvánnyal és jó édesapjától kapott 30 koronával ment fel Budapestre még ugyanebben az évben, hogy szíve vágvát követve beiratkozzék a Tudományegyetem bölcsészeti karára, a természettudomány-földrajzszakos tanári oklevél megszerzése céljából. Az egyetemi évek is nehéz sorsot jelentettek VITÁLIS ISTVÁN-nak. Instruktorkodással és hírlapírással — szépirodalmi cikkekkal — igyekezett fenntartani magát, hogy tanulmányait folytathassa. De kitaratását siker koronázta, mert 1895-ben megszerezte természettudomány-földrajz szakból a középiskolai tanári oklevelet. Már életének eddigi folyamán is világosan élénk rajzolódik jellemének talán legélesebben kifejeződött ama vonása, hogy a munkában nem ismert akadályt, képes a legnehezebb viszonyokkal megküzdeni s nem lankadva a győzelmet meg is szerezni.

Kiváló képességeit az egyetemen is felismerték. Tanárai közül különösen ID. LÓCZY LAJOS figyelt rá, aki akkor az egyetem egyetemes és összehasonlító földrajzi tanszékét vezette. ID. LÓCZY LAJOS professzornak nemcsak a tudományos munkában való bekapcsolódását köszönheti, hanem igazi jóltevője volt ő anyagi vonalon is, mert az egyetemi évek anyagi nehézségein úgy igyekezett jó szíve kedves tanítványát átsegíteni, hogy díjazott munkával bízta meg, sőt 1893-ban a tanszéken gyakornoki teendőket is elláthatott. A világhírű nagy tudós vonzókörébe jutva, nem csodálkozhatunk azon, hogy már egyetemi hallgató korában napvilágot láthatott a Földrajzi Közleményekben VITÁLIS ISTVÁN első tudományos,

Előadta a szerző a Magyarhoni Földtani Társulat 1948. február 11-én tartott ünnepi közgyűlésén.

egyébként még földrajzi irányú cikke a Tisza vízvázlasztójáról. A budapesti gyakorló főgimnáziumban eltöltött gyakorló tanári szolgálat után 1894-ben a selmecbányai evangélikus főgimnáziumhoz nevezték ki helyettes tanárrá. Ez az esemény jelenti talán életében a legjelentősebb fordulópontot, de egyben a magyar földtani tudományoknak is nagy hasznátó történésként kell elkönyvelnünk e kinevezést, illetve a Selmecre kerülést, mert e szinte véletlennek minősíthető körülmény tette lehetővé pár évvel később meginduló és mind magasabbra ívelődő geológiai pályáját. Hogy VITÁLIS ISTVÁN azzá a kimagasló egyéniséggé válhatott a földtani tudományokban és gyakorlatban, amilyennek őt mindannyian ismerjük, annak kétségtelenül ez a szerencsés véletlen volt az elindítója. A földtannak itt a bányászati és erdészeti akadémián régi gyökerei és hagyományai voltak s nem csodálhatjuk, hogy a nagyon tehetséges, de eddig inkább főleg csak egy rokon tudományág, a földrajz felé különösebb érdeklődést tanúsító tanárember figyelme mindinkább a földtan felé fordult. Hogy ez könnyen mehetett, annak okát részben bizonytalán abban kereshetjük, hogy egyetemi éveiben ID. LÓCZY LAJOS mellett dolgozhatott, ahol pedig a földtani tudományok a nagy tudósok még földrajzprofesszori időszakában is, mindig otthon voltak. VITÁLIS ISTVÁN tudományos sorsának irányításába ekkor kapcsolódik be a magyar gyakorlati geológia egyik nagynevű művelője, BÖCKH HUGÓ, aki 1899-ben, alig 25 éves korában foglalja el a bányászati és erdészeti akadémia ásvány-földtani tanszékét. A fényes tehetségű és szervezőképességű új tanár jobban bekapcsolódik a gyakorlati kutató munkába is. BÖCKH HUGÓ ez újjászervező munkája során igyekszik minél tehetségesebb munkatársakat maga mellé venni, illetve nevelni s így egy pillanatig sem csodálhatjuk, ha szeme megakadt VITÁLIS ISTVÁNON, aki a középiskolai tanár mostoha lehetőségei között továbbra is tudott, főleg földrajzi irányú, irodalmi munkásságot kifejteni, amelyről a főgimnázium értesítői és a Selmecbányai Gyógyászati és Természettudományi Egyesület Évkönyvei, valamint középiskolai tankönyvei tesznek tanúbizonyságot. Alkalmat talál ezenkívül még arra is, hogy földrajzi szakismereteit autopsziából is gyarapítsa s e célból 1895—96 telén Egyiptomban tesz tanulmányutat. 1902-ben azután már BÖCKH HUGÓVAL dolgozik s ettől az időponttól számíthatjuk a *geológus* VITÁLIS ISTVÁNT. 1904-ben a m. kir. bányászati és erdészeti főiskola ásvány-földtani tanszékén az adjunktusi teendőkhöz van megbízva s ez évben megszerzi a bölcsészettudományok doktora fokozatot is, a mineralógia, geológia és geográfia csoportosítással. Doktori értekezése a Balatonfelvidék bazaltos kőzeteiről szól. E dolgozatának megszületését régi jóakarójának, néhai ID. LÓCZY LAJOSNAK, mint a Balaton-bizottság elnökének, ama megtisztelő megbízása tette lehetővé, hogy vizsgálja meg az újabb petrográfiai módszerek világításában a Balatonvidék bazaltos kőzeteit. Ez értekezése a petrográfiai módszerek akkori állását tekintve igen eredményes volt. Később, 1909-ben, lényegesen kiegészítve monografikus alakban is közzétette vizsgálatait a Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei c. műben. E dolgozatában a petrográfus mellett már a geológus is erősen előtérbe lép, jelezve VITÁLIS érdeklődésének örömdetes tágulását. E munkája az elhúnytak tagadhatatlanul egyik legszelebbkörü műve, amelyben a különféle petrográfiai, vulkánológiai, sztratigráfiai és tektonikai kérdések is igen szépen szövődnek egymással.

Első paleontológiai irányú dolgozata 1910-ben jelent meg s a balatonvidéki kecskekörmökről, valamint lelőhelyeiről szól. A paleontológia különös szeretete végigkíséri egész életén át s későbbi gyakorlati irányú robotos főmunkásságában szinte pihenésképpen foglalkoztatják ilyen problémák.



1907-ben bekapcsolódik a földtani intézet felvételi munkájába is külső munkatársként.

Már jelentős tudományos munkásság állt mögötte, amikor otthagyhatta a középiskolai tanári állást, hogy teljesen a földtani kutatásnak és oktatásnak szentelhesse életét. Böckh Hugónak éveken át tartó előkészítés után 1912-ben sikerült a felettes hatóságokat arról meggyőznie, hogy a szerteágazó ásványtani, közettani, földtani, őslénytani és teleptani tárgyaknak egy tanárral való ellátása a főiskolai oktatás komolyságát mélyen érinti s ennek eredményeképpen azután egy második tanár kinevezése lehetővé is vált. Az új tanár kinevezése még ez évben meg is történt VITÁLIS ISTVÁN személyében. Ezzel a kinevezéssel zárhatjuk le tudományos pályájának első szakaszát, amelyet összefoglalóan azzal jellemezhetünk, hogy ebben az időszakban vált a geográfus geológussá, de ezt kiegészíthetjük még azzal is, hogy e szakasz végén már az élenjáró geológusok közé emelte őt nagy tehetsége és szorgalma. Ebben a szakaszban mutatkozik meg talán a legélesebben lankadatlan munkabírása. A terhes, idegölő középiskolai tanárság, tankönyvírás, a főiskolai oktatás stb. mellett képes még mélyenszántó és terjedelmes tudományos munkásságra is, amelyhez pedig a rátermettség egymagában még nem elég, hanem nehéz, lélekölő, egyben odaadó elmerülés ugyancsak szükséges. Bámulatunkat csodálatos teljesítménye iránt még inkább fokozza az a tény, hogy a földtan és közvetlen rokontudományai közül nem csupán egyvel birkózik meg a kutató számára szükséges magas fokig, hanem egyszerre több irányban: közettani, sztratigráfiai, paleontológiai, teleptani, sőt kristálytani kérdésekkel foglalkozik s mindegyik tudományágban lelkiismeretes, sőt nem egyszer alapvetőnek tekinthető eredményeket is ad. De ez még mind nem meríti ki VITÁLIS ISTVÁN munkabírásának tárházát, mert ezeken kívül társadalmi téren is kiterjedten dolgozik.

Böckh Hugónak a magyar szénhidrogén-kutatásba 1910 után mind jobban fokozódó bekapcsolódása oktatói tevékenységét mindinkább akadályozta, majd 1914-ben a pénzügyminisztériumba való beosztása meg is szakította. Az ásványtani, földtani és teleptani képzés ekkor ismét egy tanár, VITÁLIS ISTVÁN vállára hárult s ennek ő becsülettel és maradék nélkül eleget is tett.

Főiskolai tanársága idején az oktatói munka mellett mind erősebben kitűnik a gyakorlati geológiára való rátermettsége, de ilyen kérdéseken kívül paleontológiaiak is erősen érdeklik. Résztvesz az erdélyi medence földgáz feltárására irányuló részletes földtani felvételekben. 1914-ben ismerteti a magyarországi magnezit-előfordulásokat s ugyanebben az évben teszi közzé a földtani intézettől 1913-ban nyert s a Magyar Érc-hegység új geológiai felvételére vonatkozó megbízás alapján végzett bányageológiai felvételeinek első eredményeit. Ez utóbbi dolgozatában a belabányai érces terület újabb feltárására vonatkozó irányító gondolatai érdemesek elsősorban kiemelésre.

1915-ben jelenik meg első, kimondottan széntelepekkel foglalkozó értekezése a pinkafői lignitelőfordulásokról s ugyanakkor ismerteti az egbelli olajelőfordulástól K-re eső Büdöskő-környéki területet kutatási értéke szempontjából. A paleontológiához való vonzalmát bizonyítja a *Congerina dactylus Brus.* rendszertani helyzetével foglalkozó tanulmánya. E dolgozatát a Magyar Tudományos Akadémián mutatják be egy másik, a Cserhát keleti részének geológiai viszonyaira vonatkozó dolgozatával együtt. Utóbbiban a mátraszőlősi lajtamészkőbányák érdekes faunáját ismerteti. Az itteni szép cápafogak különösen felkeltik érdeklődését, annyira, hogy még élete utolsó éveiben is foglalkoztatják még a cápák. Mátraszőlősen egyébként két új rájafélé, a *Miliobatis tubulatus Vit.* és

a *kochii* Vit., valamint a szintén új *Lamna* (*Odontaspis*) *reticulata* Vit. cápafajt találta. E dolgozatában vulkanológiai kérdéseket is tárgyal s megállapítja, hogy MAURITZ BÉLÁnak tételét, mely szerint „a rioliterupciók még a piroxénandezitek erupciója közben vagy után is keletkeztek“, a mátraszöllősi kőfejtőkben észlelték megerősítik. A cápafogakról egyébként még ugyanennek az évnék a végén Társulatunk egyik szakülésén tartott beszámolót. Ebben nyomatékkal rámutat egyes paleontológusok ama hibájára, hogy nincsenek tekintettel egy-egy cápafaj eltérő fogalakjaira, hanem ahány alak van, annyi fajról szólnak. Amint a hozzászóló KOCH ANTAL e vizsgálatairól megállapította: „Hazai tudósé az érdem, hogy körültekintő és minden ízében alapos tanulmányaival a külföldi specialistákat is sok tekintetben megelőzte.“

A szomorú emlékü 1918-as összeomlás VITÁLIS ISTVÁNT is nehéz körülmények közé állította. Ekkor ismét teljes egészében megmutatkozott szívós akarása és fáradhatatlan tevékenysége. Selmezbányának megszállása, nehéz munkával szerzett kis vagyonának pusztulása, a főiskolának kényszerű menekülése, csak megacélozza lelkét. Intézetéből menti, amit lehet s egyike azoknak, akik igyekeznek az ősi *Alma Mater*nek mielőbb új otthont teremteni, hogy megkezdődhessék minél hamarább az újjáépítés és az alkotó munka. Nehéz vajadás után végre új fedélhez jutott a főiskola Sopronban, ahol rendkívül súlyos körülmények közt, oktató eszközök: gyűjtemények és könyvek, továbbá laboratóriumok nélkül indult meg újból a bánya-, kohó- és erdőmérnökképzés, valamint a tudományos és gyakorlati kutató munka. E nehéz viszonyok természetesen hosszabb időn át — beleértve a háború utolsó két évét is — nem tették lehetővé a főiskolán a kutatómunkát, a publikációs lehetőségek is nagyon korlátozottak voltak ebben az időben. E nehézségek természetesen megnyilvánulnak publikációinak sorában is, amennyiben 1917—1926 években csak egy közleménye van s ez sem szakirányú, hanem a főiskola székhelykérdésével foglalkozó. De ezeket az éveket sem töltötte VITÁLIS tétlenül. Egyrészt bekapcsolódik teljes erővel a háborút követő széninséges idők szénkutatásába, de másrészt ellátja még éveken át tovább is a két tanár teendőit, megkezd a felszerelés, a könyvtár, a gyűjtemények helyrehozását és pótlását. Ez pedig már egymagában is igen komoly munkát jelentett, amelyet 1923 év végéig egyedül irányított. Ekkor, az elhunyt bizalmából személyen is bekapcsolódott a főiskolai oktatásba, átvéve a megosztással felállított ásvány-földtani tanszék vezetését tőle s így részben tehermentesíthette őt tanári teendőiben és az újjáépítő munkában. VITÁLIS ISTVÁN a földtan-telepismerettani tanszék vezetését vállalta, amelynek tárgykörébe az őslénytant is beillesztette.

A tanszékek végleges rendezése, az összeomlás utáni áldatlan külpolitikai viszonyok között, csak évek múlva történhetett meg. A tudományos munka lehetőségének ilyenképen mondhatni teljes hiánya készítette bizannyal a tétlenséget nem bíró embert arra, hogy a gyakorlati életbe még erősebben bekapcsolódva szolgálja a geológiát. Mint mindenben, amihez csak hozzáfogott, úgy ebben is rövidesen az élenjárók közt van. Egyikévé válik a legkeresettebb széngeológusainknak s különösen a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. szénkutatásába kapcsolódik bele. Már 1916-ban irányított az esztergomvidéki szénterületen sikeres barnaszénkutatásokat, majd mind fokozottabb jelentőségű eredményeket ér el.

Intézetének talpraállításával egyidőben megindulnak ismét 1927-ben tudományos publikációi is, ezeknek nagyrésze már a magyar szénelőfordulásokra vonatkozik. Ezen nem is csodálkozhatunk, mert életének legnagyobb gyakorlati eredményeit a szénkutatás terén érte el. Az eddigi fúrások alapján diszkreditált bicskei (*németegyházai*) paleogén meden-

cében éles szemével felismerte, hogy az eddigi fúrások már jóval a várható paleocén telep felett megálltak, mert egyrészt összetévesztették az eocén (auversien)-telepet a paleocénnel, másrészt pedig a középső eocén *Nummulina striata*-s mészkövet felsőtriázmészkönek nézték, vagyis a fúrások nem hatoltak be az idősebb eocénbe és a paleocénbe. E megállapításai nyomán joggal következtethetett arra, hogy normális széntelepes rétegsort feltételezve, a fekü triázmészkö felett a tatabányai vagy esztergomvidéki szénterülethez hasonlóan a paleocén barnaszéntelep várható. Az általa kifejtett érvek hatására a németegyházi medencében 1923-ban új kutató fúrás indult meg, amely a várt helyzetben tényleg harántolta is a paleocén, a tatabányaihoz egyező minőségű barnaszén telepét. Bányageológiai pályafutásának eredményei közt talán ez a legnagyobb és legsikeresebb.

A németegyházi kutatásokkal körülbelül egyidőben, 1922—23-ban indult meg javaslatára és irányításával, majd 1927-ben és a következő években folytatódott és végződött eredménnyel a *zirci-jásdi-medence* művelésre méltó kifejlődésű és minőségű, öskátránydús eocén barnaszénének a felkutatása. E terület nagy szénvagyonra széntermelésünkbe 1946-ban már be is kapcsolódott s szép jövő előtt áll. *Zirc-környéki* kutatásai folyamán a terület oligocénkorú bitumen- és öskátránydús szénelőfordulásaival is foglalkozott s Jásdnál piropisszitre emlékeztető szenet ismert fel, melyet *jásditnak* nevezett el. Amint e bitumendús szenekre irányuló kutatásai világosan mutatják, VITÁLIS ISTVÁN gyakorlati érzékkel igyekezett a vegyi ipar szolgálatára is állni minél jobb bitumen-, ösgyanta- és öskátránydús szén előteremtésével, amely annak egyes jelentős ágazatai számára nagy kincset jelentett volna. Nem szabad ez irányú munkássága értékelésében arról sem megfeledkeznünk, hogy ekkor hazánknak még nem volt olajbányászata, tehát különös értékkel bírt egy-egy jó bitumenes szén.

Hazánk paleocén és eocén szénvagyonát nemcsak Bicske és Zirc környékén gyarapították igen jelentős mértékben az útmutatásai alapján végzett kutatások, de az *esztergomvidéki szénterületen* is nagy sikerekről számolhatunk be. 1929-ben megállapította, hogy a *csolnoki Kecskehegyen* az eddigi fúrások csupán a gyengébb középeocén és nem a sokkal kiadósabb paleocén telepeket harántolták. E felismerése alapján megindult újabb fúrások azután sikerre is vezettek a *Kecskehegy-Borókáshegy* szerkezeti medencéjében. Hasonlóan siker kísérte Dorogon 1916-ban a *ligethegyi* kutatásait.

A Mecsek-hegység északi részén, *Magyaregregy-Nagymanyok* közt az útmutatásai nyomán lemélyített fúrások hazánk liászkori kőszénvagyonát gyarapították.

Sokat foglalkozott a szénkutató VITÁLIS ISTVÁN fiatal, pannóniai lignitjeink közül a *mátraalji* előfordulások felkutatásával is az első világháborút követő széninség idején. Elegendő, ha most csak a *hatvani*, és *visontai* kutatásait említjük meg, amelyek közül *Visontán* jelentős lignitbányászat is indult meg 1921-ben, amely 1924-ig tartott, *Hatvanban* sajnos — az 1920-ban megindult termelést a benyomuló fekvővíz hamarosan megakasztotta.

Kutató munkássága az ország és az utódállamok egyes karbonkorú szénelőfordulásaira, illetve ilyen lehetőségek vizsgálatára is kiterjedt. 1943-ban tette közzé a *Zempléni Szigethegység* karbon kőszénelőfordulásáról szóló tanulmányát, amelyben a kőszén alacsony H-tartalmára támaszkodva a technológiai vonatkozások felé már kiemelt jó érzékével rámutat arra, hogy e grafitos anyaggal kevert kőszénben a kőszén tulajdonképpen már természetes koksz, amely a grafittal együtt a széntelepes felsőkarbon üledékeken áttört riolit-andezit vulkánosság hőhatására kép-



zódott volna. Ugyanitt két grafitlepet is talált, amelyek közül a dúsabbnak technikai jelentőséget tulajdonít.

Kiváló szénkutató portréjának bemutatására, azt hiszem, teljesen elegendő, amit elmondtam. Nagyon érdekes s ő maga is említi többször, hogy szénkutatásaiban a legnagyobb sikert a másoktól félreismert szén-előfordulások helyes felismerése hozta meg neki. Ebben a tényben világosan látszik a Megboldogult kétkedő természete és erős kritikai hajlama, amely nélkül haladás nem lehetséges semmi téren s amely — szerény nézetem szerint — a természetkutató legnagyobb dicsérete. Sohasem ment el, legalább belső mérlegelés nélkül, a néha tekintélyektől is származó s ilyenformán a köztudatba szinte már begyökerezett megállapítások mellett. Az elfogulatlan, az előítéletektől mentes vizsgálat az alapja minden további haladásnak. Szénkutató geológiai sikerei is remekül példázzák ezt. De sikerei nem vakítják el. Az eredményes kutatót is kötelező szerénység élesen csendül ki éppen szénkutatásait összefoglaló 1940-es cikkében mondván: „Mint tanári pályám végéhez közeledő, öreg ember, bevallhatom, hogy bizony én sem ismertem fel mindig, hogy mit takar a szaiszi fátyol. “ Ritka őszinte vallomás ez, csak hiúság nélküli ember képes ilyenre. E sorait követendő példaként állíthatjuk magunk, de főleg ifjú kartársaink elé. Az igazi sikerhez nagyfokú önkritika vezet csak el s a mások megbecsülése és rokonszenve csak szerénységgel szerezhető meg. Mindkettőt megtaláljuk VITÁLIS ISTVÁN életében. Akaratlanul is felötlenek itt emlékezetemben a költő ismert szavai az éretteszü bölcse magameglátásáról.

Szénteleptani munkásságát azonban nem merítik korántsem ki szénkincsünk növelésére vonatkozó kutatásai. Igen jelentős másirányú szénteleptani dolgozatai is vannak. Így 1934-ben összefoglalóan ismerteti a *Salgótarján-Egercsehi* barnaszénmedencét, tekintettel az alsómiocénkorú barnaszen és a slir földtani viszonyaira.

Majd felkeltik figyelmét egyes feltűnően nagy fűtőértékű barnaszenek, így a csákányházai, nagybátányi, nyitrabányai, ugljai, gányai, viski, bujánházai, kődsi, előfordulások. Ezekkel kapcsolatban 1942-ben rámutatott arra, hogy a vulkáni áttörésekből vagy szerkezeti mozgásokból származó hőhatásszáritáson kívül bizonyos esetekben a nyers anyag eredeti dúsabb lipid tartalma, illetve vegyileg az őskátrány, szénpetrográfiailag a durít felhalmozódása is felelős lehet a magas fűtőérték létrejöttében. Eme felfogását elemzésekre támaszkodva igazolja is az ugljai és gányai kárpátaljai és a kődsi barnaszenekre. Ugvane dolgozatában foglalkozik a természetes kokszt kérdésével is.

A szénkutató geológus figyelmét geofizikai kutató-lehetőségek is foglalkoztatták. Ennek bizonyossága az Eötvös-ingának a szénkutatásban való alkalmazhatóságát mérlegelő dolgozata 1940-ben, amelyben a letakart sasbérceknek Eötvös-ingával való kinyomozását ajánlotta. Amint látjuk, megnyugvást nem lelő kutató-tettvágya nem áll meg a geológus kalapácsánál, hanem igyekszik a takart területek gyaníthatóan mélyben rejlő szénkincsének a megfogására is megoldást találni.

Számbaveszi a trianoni Magyarország szénvagyonát 1938-ban. Itt érdemes egy pillanatra megállnunk. Az 1919—1937 között felkutatott és részben új számítással kimutatott szénkészlet közel 1 milliárd tonnára tehető s ebből mintegy 200 millió tonna magas fűtőértékű paleogén barnaszennek a felkutatása éppen az ő nevéhez fűződik.

Paleogén barnaszenek bányászatának közismert nagy baja, szinte átka, a karsztvíz. A mind mélyebbre kényszerülő bányászat mind nagyobb veszélyek elé néz. Élete utolsó éveiben is sorompóba áll nagy



tekintélyével az arra irányuló leküzdés propagálásában. Erről 1947-ben megjelent két közleménye tanúskodik.

De nemcsak paleogén bányászatunk átka a felszálló víz, hanem hatalmas pannóniai korú lignitvagyonunk kitermelését is ismeretesen erősen akadályozza. Amint tudjuk, mátraalji és bükkalji lignitjeinknek nagyobb része — sajnos — felszálló víz nyugalmi szintje alatt települ. Ezt a kérdést sokkal borúlátóbban ítéli meg, mint a karsztvízkérdést. 1941-ben és 1947-ben kifejtett felfogása szerint a felszálló víz nyugalmi szintje alatt települő széntelepnek a művelése a lignit kis fűtőértéke és így aránylag olcsó volta miatt nem bírja el az üzem fenntartásához szükséges — legalább is ez idő szerint — azokat gazdaságosan kitermelni. A mátravidéki erőmű felállításakor szénrel való ellátásnak kérdésében bizonyos nyomatékkal esett latba a tapasztalt széngéológus e véleménye.

VITÁLIS ISTVÁNT, amint megmutattuk, a gyakorlati geológiában első-sorban a szénkutatás, s a felkutatott szénkincs földtani jellegű termelési akadályainak az elhárítása érdekelt. Maga írja egy helyütt, hogy: „Az első világháborút követő szénínség idején úgyszólván minden szabad időmet új szénkészletek felkutatására fordítottam. Pedig ez meddő: munkának látszott.” Bátorsága, éles kritikája, azonban e meddőnek látszó munkatérre hozta számára a legfényesebb sikereket.

Tanári és szénteleptani munkásságának egyaránt díszére válik s egyben legnagyobb szabású műve Magyarország szénelőfordulásait tárgyaló s volt tanítványainak ajánlott tankönyve. Bőséges tárháza ez az 1939-ben megjelent mű a széntelepeinkre vonatkozó tudnivalóknak. Érett, kiegyensúlyozott mindenegyes részében. Geológiai és teleptani irodalmunk legértékesebbjei közt kell feltétlenül helyét megszabnunk.

Bár első-sorban a szén foglalkoztatta őt, de, mint a teleptan tanárának érdeklődése nem merülhetett és nem is merült ki csak a szénproblémák kutatásában. A trianoni ország majdnem minden számottevő ércelőfordulásával és ezenkívül még számos egyéb hasznosítható ásvány- és kőzetkincsével is foglalkozott. Igen figyelemreméltóak a magyar bauxitok technikai alkalmazhatóságához kapcsolódó bányageológiai vizsgálódásai, amelyekből 3 dolgozatában ad számot.

Foglalkozott az úrkúti mangánércel, továbbá a recski réz-, arany- és ezüst bányászattal is, amelyek az első világháború utáni felélesztésében geológiai vonalon őt illeti az érdem.

1937-ben nyilatkozott olajbányászatunk lehetőségeiről is, amelyet ő, az általában derűlátó kutató, sötétten ítél meg. Hogy a természet és olajgeológusaink tevékenysége nem őt igazolta, azt hiszem semmitsem von le a nagy ásványkincs-kutató elévülhetetlen érdemeiből. Néhai Böckh Hugó mondotta egy alkalommal, hogy csak a fiatal geológus nem téved. Előttünk, öreg geológusok előtt, akik ugyancsak tévedtünk egyszer és másszor pályánk folyamán, VITÁLIS ISTVÁN kutató alakja, joggal hiszem, egy hajszállal sem vált eme tévedésével alacsonyabbá.

Élete utolsó éveiben még egyszer szól a magyar olajról. Felemeli ő is intő szavát a dunántúli földolaj pazarló kitermelésével együttjáró nagy veszedelemre. Reméljük, az ő nagy tekintélye is hozzájárul annak belátatásához, hogy a termelés gazdaságosabbá tétele elsőrangú nemzeti érdek.

Ezekben vázolhattuk főiskolai tanárrá való kinevezésétől számítható második életszaka bányageológiai és teleptani munkásságának főbb állomásait, illetve eredményeit.

De VITÁLIS ISTVÁNT pályájának e második szakaszában sem kötik le teljesen a gyakorlati kérdések, hanem tud időt szakítani tiszta tudományos vizsgálatoknak, még pedig pontosabban kedves pannon kövületeinek és a cápa fogaknak. Az első vonalon főleg Sopron környékének pannon kövü-

letei érdeklik, amelyek begyűjtésével s egyben e pannon szintézisével sokat foglalkozott. Gyűjtésének feldolgozását meg is kezdte, amiről több dolgozata tanúskodik. 1933-ban leírja az alsópannonból a *Congerina soproniensis* VIT. fajt, majd még ugyanebben az évben egy másik, a tenyérnyi nagyságú *Limnocardium soproniense* VIT. kagylót. 1935-ben kimutatja Sopron környékének alsópannonjában az *Orygoceras*ok jelenlétét, 1937-ben pedig a soproni Virág völgy érdekes szarmata-pannon átmeneti rétegeinek *Baglivia*it és egyéb értékes kortársait vizsgálja, amely munkája folytán élesebben volt lerögzíthető e rétegek átmeneti jellege. Két további dolgozatában a Sopron város közelében levő *Piusz-puszt*a általa felfedezett s hazánk egyik legértékesebb és legváltozatosabb pannon faunájával foglalkozik. A soproni pannon faunisztikai vizsgálatában elért eredményei nagy türelmét és jelzik. VITÁLIS ISTVÁN nehéz, robotos kutató-geológusi munkásságában a mikrofaunával való foglalkozás jelentette a pihenőállomásokat. Érdekes ellentét mutatkozik itt meg, a gyakorlati ember nagy ásványkincsek megszerzésére irányuló vágya és a parányi állatocskák szeretete között.

A soproni nagy *Limnocardium* meghatározása során került kezébe egy Kocs község környékéről származó nagy *limnocardium*, amelyben szintén új fajt ismert fel s *Limnocardium vario-costatum* VIT.-nak nevezte el.

A pannon képződményekkel kapcsolatos munkássága azonban nem lenne teljes, ha nem emlékeznénk meg a pannoniai vagy a pontusi emelet megjelölés helyesebb használatára vonatkozó állásfoglalásáról. 1942-ben megjelent történelmi visszatekintéssel alátámasztott, felfogása szerint a pontusi megjelölés a helyes az eredeti fogalmazásban jóval tágabb értelmű pannóniai helyett.

Közel 30 éves vizsgálatainak eredménye a recens *Notidanus*ok és a *Notidanus primigenius* AG. fogazatával foglalkozó s 1942-ben közzé tett jeles összefoglaló zoológiai és paleontológiai tanulmánya, amelyhez az impulzust, a mátraszöllősi kőült cápa fogak adták. A lelkiismeretes bűvár gondosságával igyekezett összegyűjteni minden szükséges adatot. Óvatosságára nézve jellemző, hogy ez átfogó értekezésének publikációját elsősorban az késeltette, hogy néhány munkához, amelynek csak a címét ismerte, csupán sokára, vagy egyáltalán nem tudott minden igyekezete ellenére sem hozzájutni. Ezt őszintén meg is írja. Ez az irodalmi óvatosság jellemzi egyébként valamennyi művét. E' *Notidanus*-munkájában óvatosságához még nagyfokú szerénység is párosul, amikor e hiányokra rámutatva hozzáteszi: „De talán a következő sorok így is gvarapíthatják a recens és fosszilis *Notidanus*ok fogazatára vonatkozó ismereteinket.” Meggyőződésünk, hogy e szerény sorokon túl messze kimagasló jelentőségű ez a dolgozat.

Irodalmi szakmunkásságának a képe nem lenne azonban teljes, ha legalább futólag nem emlitenők még meg ismeretterjesztő cikkei. Az egykori szépirodalmi tárcáiról hangját érezzük ezekben a könnyed, élvezetes stílusú cikkeiben megcsendülni. Különösen társulatunk népszerű folyóiratának, a Földtani Értesítőnek lapjain szólt a geológiai eseményei iránt érdeklődő közönségünkhöz többször is. Ide sorolhatjuk egyébként többé-kevésbé ama technikai vonatkozású cikkei is, amelyek közgazdasági lapokban láttak napvilágot.

VITÁLIS kiváló és terjedelmes szakirodalmi munkásságának méltatása után vessük szemünket egy pillanatra még a tanárra is. 1903-ban kapcsolódott be a bányá-, kohó- és erdőmérnökképzésbe, s abban közel 40 esztendőn át vett részt. Gyakorló bányászaink és kohászaink legnagyobb

része tanítványa volt s tőle nyerte gyakorlati irányú geológiai képzését. Előadásai rendkívül világosak, könnyen gördülők voltak. Egyszerűség és érthetőség jellemezte óráit. Sok-sok tanítványa, köztük számos bányamérnök, gondol hálával arra a tudásra, amelyet Tőle szerzett s amellyel a mérnöki gyakorlat geológiai vonatkozásaiban mindig sikerrel igazodhatott el.

VITÁLIS tudományos munkásságát a Magyar Tudományos Akadémia is elismerte, amidőn 1920-ban levelező, majd 1945-ben rendes tagjai közé választja. Levelezőtagsági székfoglalóját a *Notidanus primigenius* Ag. fogazatáról 1923-ban tartotta meg. Rendestagsági posthumus székfoglalóját pedig a múlt év decemberében SCHRÉTER ZOLTÁN mutatta be, amelyben sikeres szénkutatásairól a Magyar Középhegység dunántúli részében ad számot az akadémiának. Társulatunk életében is nagy szerepet játszik. Közlönyünkben nem egy dolgozata látott napvilágot, a Társulat választmányában hosszú évek során tevékenykedik. Kimagasló érdemeit Társulatunk is elismerte akkor, amidőn 1942-ben tiszteletbeli tagjai sorába választotta s végül bizalma 1945-ben az elnöki székbe emelte. Nyugdíjba vonulásakor magas államfői kitüntetésben is részesült.

Amint e rövid vázlatból is látjuk, élete eredményekben: tárgyi és jelképes sikerekben egyaránt rendkívül dús volt. De mint minden ember életében, úgy az övében sem süttött állandóan a nap, nemcsak az öröm verőfénye izzott, hanem időnkint a szomorúság, a bánat felhői is megjelentek az égen elhomályosítva az öröm sugárzását. A nehéz sorscsapásokban azonban mellette állt már 25 éves kora óta szerető és áldott jószágú felesége, CHOVAN ETEL, akivel megosztva örömet és bánatot egyaránt, nagyobb volt az öröm és könnyebben elviselhető a szenvedés. Három gyermekük közül ISTVÁNT 14 éves korában szőlította magához az Úr. Második fiukat, KÁROLYT, a kitűnő és nagy karrier előtt álló sebészt, tragikus körülmények közt veszítették el a szülők. Három gyermekük közül a legfiatalabb, SÁNDOR, követte édesapja örömére annak hivatását és geológus lett. Jó menyében és unokáiban is nagyon sok örömet lelhetett a Megboldogult. Két unokája pedig szinte rajongásig szerette. Sohasem felejttem el azokat a percekét, amelyekben zárkózott lelke megnyílt előttem unokái dicséretében. A hangja átmelegedett, arcán kedves derű omlott szét, szemei felcsillantak. Ekkor láttam világosan, meleg szívét, amely nagyon tudott szeretni. bár ezt csak nagyon ritkán árulta el. Ezeket a röpke beszélgetéseket a róla való legkedvesebb emlékeim közt őrzöm.

Életének utolsó két esztendeje telve volt a test szenvedéseivel. Nem lehet a legnagyobb csodálat nélkül elmenni ekkor fároszként tündöklő lélekerejének nagysága előtt. Súlyos betegségében, tudatában bizonytalansággal az elkerülhetetlen és közeli végnek, szellemének újabb terméseit képes volt tisztá fejfel, teljesen kidolgozottan, számunkra papírra vetni. Betegágyán még 11 szakcikk született, amelyek közül több már meg is jelent. Színe példanélküli az az akarat, amellyel legyőzte a gyengülő, napról-napra jobban hervadó gyenge testet az erős szellem. Tudjuk, hogy istenhívő, vallásos ember volt, bizonytalanság ez is hozzásegítette őt a fájdalmak és szenvedések erős hittel való elviseléséhez.

Nem látjuk többé már kedves mosolyát és nem halljuk kedves hangját. De emlékéét megőrzi kimagasló tudományos és gyakorlati eredményei, a sok és nagyfontosságú geológiai megállapítás, a rengeteg ásványkincs, az általa leírt új fajok, a szaktársak által tiszteletre elnevezett több kővéletfaj és változat. De kegyelettel és hálás szeretettel gondol reá minden tanítványa és tisztelet száll feléje minden szaktársa felől is.



VITÁLIS ISTVÁN életét az állandó és becsületes munka töltötte ki s ezzel mintaképévé vált a fáradhatatlan, az eléje tornyosuló akadályok előtt meg nem torpanó, akaraterős és céltudatos kutatónak.

Emléke legyen örökké áldott!

Vendel Miklós.

## VITÁLIS ISTVÁN DR. IRODALMI MŰKÖDÉSE.

A Tisza vízválasztója. Földrajzi Közlemények. Budapest, 1896. p. 65—81.  
Utazás Egyiptomban. A Selmeczbányai Gyógyászati és Természettudományi Egyesület Évkönyve. Selmeczbánya, 1896.

Az 1896. évi országos ezredévi kiállításon bemutatott hegyvidéki mintagyűjtemény. A selmeczbányai ev. líceum Értesítője. Selmeczbánya, 1897.

Selmeczbányától—Kristianidáig. A Selmeczbányai Gyógyászati és Természettudományi Egyesület Évkönyve, Selmeczbánya, 1897.

A földrajztanítás reformja. Tanáregyesületi Közlöny. Budapest.

Az Al-Dunáról. A Selmeczbányai Gyógyászati és Természettudományi Egyesület Évkönyve. Selmeczbánya.

A Balatonról. A selmeczbányai ev. líceum Értesítője. Selmeczbánya, 1899.

A Balatonra vonatkozó földrajzi ismeretek történeti vázlata. A Selmeczbányai Gyógyászati és Természettudományi Egyesület Évkönyve. Selmeczbánya, 1898.

Kairó. Egyiptom. Magyar Tanárok Tanulmánykönyve. Szerkeszti Körösi László. Budapest, 1899.

Földrajz. I. köt. 68 képpel. Budapest, 1900. II. köt. 58 képpel. Budapest, 1910.  
Breznyik János emlékezete. (1815—1897). A selmeczbányai ev. líceum Értesítője. Selmeczbánya, 1901.

A búrok és hazájuk. A Selmeczbányai Gyógyászati és Természettudományi Egyesület Évkönyve. Selmeczbánya, 1902.

Csemez Miklós. (1829—1902). A selmeczbányai ev. líceum Értesítője. Selmeczbánya, 1902.

Micsinay János. (1847—1902). A selmeczbányai ev. líceum Értesítője. Selmeczbánya, 1903.

Adatok a Balaton-Fölvidék bazaltos kőzeteinek ismeretéhez. Földt. Közl. 1904. 34. 377—399. — Beiträge zur Kenntnis der Basaltgesteine des Balaton-Berggebietes. Supplement zum Földt. Közl. Ibid. 443—468.

Hont vármegye természeti viszonyai. Magyarország Vármegyéi és Városai. Hont vármegye és Selmeczbánya sz. kir. város. 1907. 1—24.

Egy címzetes főiskola. Pesti Hírlap. 1907.

Bodva-Tornaköz földtani viszonyai. Földt. Int. Évi jel. 1907-ről. 1909. 45—58.

Die geologischen Verhältnisse der Umgebung des Bodva- und Tornabaches. Jahresberichte d. kgl. Geol. R. A. für 1907. 1909. 50—66.

A tihanyi Fehérpart pliocénkorú rétegsora és faunája. Földt. Közl. 1908. 38. 665—678. — Die pliozäne Schichtenreiche des Fehérpart bei Tihany und deren Fauna. Supplement zum Földt. Közl. Ibid. 701—716.

Észrevételek Lörenthey Imre úrnak „A tihanyi Fehérpart pannóniai rétegeiről” írt cikkére. Földt. Közl. 1909. 39. 363—367.

Bemerkungen zur Mitteilung des Herrn Dr. I. Lörenthey: Über die pannonischen Schichten des Fehérpart bei Tihany. Supplement zum Földt. Közl. Ibid. 464—470.

A balatonvidéki bazaltok. Két táblával, egy térképpel és 67 szövegközi ábrával. A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei. I. kötet I. rész. Geológiai, petrográfiai, mineralógiai és ásványchemiai függelék. Budapest, 1911. (1909). II. 1—70.

Die Basalte der Balatongegend. Mit zwei Tafeln, einer Karte und 67 Textfiguren. Resultate der Wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. I. Bd. I. T. Petr. Anhang. Budapest, 1911. p. 1—190.

A balatonvidéki kecskekörmök és leiőhelyeik. Két táblával és 7 szöveg-



közi ábrával. A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei. I. kötet. I. rész. Függelék. A Balatonmellék palaeontológiája. IV. köt. Budapest, 1911. (1910). IV. 1—35.

*Die Ziegenklauen der Balatongegend und ihre Fundorte.* Mit zwei Tafeln 7 Textfiguren. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. I. Bd. I. T. Palaeont. Anhang. Budapest, 1911. (1910). 1—38.

Adatok a Rima és a Nagy-Balog patak között fekvő terület földtani viszonyaihoz. Földtani Int. Évi jel. 1908-ról. 1910. 48—57.

*Beiträge zur Geologie des Gebietes zwischen dem Rima- und Nagybalogbach.* Jahresberichte d. kgl. ung. Geol. R. A. für 1908. 1911.

Adatok a balatonvidéki pliocén- és pleisztocénkorú képződmények sztratiográfiájához. Földt. Közl. 1911. 41. 428—436.

A kapnikbányai fluoritok. Selmeczbánya, 1912. 1—8.

A peremartoni Somlódomb pliocénkori rétegsora és faunája. Földt. Közl. 1912. 42. 151—157.

Adatok az Erdélyrészi Medence délkeleti részének földtani felépítéséhez. Jelentés az Erdélyrészi Medence földgázelfordulásai körül eddig végzett kutatómunkálatok eredményeiről. II. rész, 1. füzet. Budapest, 1913. 223—288.

A magyarországi magnezitelfordulások földtan-telepísmertani szempontból. Bány. és Koh. Lapok. 1914. XLVII. évf. I. köt. 409—419.

Adatok a Magyar Érchegység földtani és bányászati viszonyaihoz. Földt. Int. Évi jel. 1914-ről. 1915. 370—384.

*Beiträge zu den geologischen und montanistischen Verhältnissen des Ungarischen Erzgebirges.* Jahresbericht d. kgl. ung. Geol. R. A. für 1914. 1915. 424—440.

Kőszegi Winkler Benő emlékezete. Bány. és Koh. Lapok. 1915. XLVIII. évf. II. köt. 425—427.

A pinkafőkörnyéki lignit-szénelfordulásokról. Budapest, 1915.

Adatok a Cserhát keleti részének geológiai viszonyaihoz. Math. és Term. tud. Ért. 1915. 33. 561—576.

A nyitrávámegyei Büdöskő környékének geológiai viszonyai, tekintettel a morvamezei földolaj-kutatására. Bány. és Koh. Lapok. 1915. XLVIII. évf. I. köt. 141—148.

Adatok Zólyomkecskés—Kisbánya—Szklénőfürdő geológiájához. Földt. Int. Évi jel. 1915-ről. 1916. 228—243.

*Beiträge zur Geologie von Zólyomkecskés, Kisbánya und Szklénőfürdő.* Jahresbericht d. kgl. ung. Geol. R. A. für 1915. 1916. 250—267.

A „*Congeridactylus Brus.*” rendszertani helyzete. Math. és Term. tud. Ért. 1915. 33. 331—338.

Halfogtanulmányok. Földt. Közl. 1915. 45. 268—270. — *Fischzahnstudien.* Supplement zum Földt. Közl. Ibid. 327—330.

Bélabánya aranybányászatának felújítása. Bány. és Koh. Lapok. 1916. XLIX. évf. I. köt. 225—237.

A m. kir. Bányászati és Erdészeti Főiskola székhelykérdése. Bány. és Koh. Lapok. 1920. LIII. évf. I. köt. p. 267.

Új eocén szénkincs Németegyházán, Bicske határában. Bány. és Koh. Lapok. 1927. LX. évf. p. 406.

Szén- és szénolajproblémáink. Bány. és Koh. Lapok. 1929. LXII. évf. 299—304. 323—332, 347—356

*Bitumen-, bzw. teerreiche Braunkohlen im Bakony-Gebirge.* Mitteilungen der berg- und hüttenmänn. Abt. der kgl. ung. Palatin—Joseph—Univ. f. technische und Wirtschaftswiss. 1930. 2. 104—132.

A hazai bauxitokkal kapcsolatos alumíniumvasérc. Bány. és Koh. Lapok. 1931. LXIV. évf. 486—490, 511—517.

A csonkamagyarországi bánya-, kohó- és erdőmérnökképzés egyetemi egyenjogúsítása. Erdészeti lapok. 1931. LXX. évf. I. füz. 34—40.

Baracska Szoboszlai Kornél. A m. kir. Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola Évkönyve az 1931—32. tanévről. Sopron. 1932. 24—28.

A halimbavidéki bauxitok és hasznosításuk. Bány. és Koh. Lapok. 1932. LXV. évf. 362—368, 386—392.

*Bergbauwesen, MAGYAR: Die Entstehung einer internat. Wissenschaftspolitik.* Leipzig, 1932.

A recski arany-, ezüst- és rézércbányászat. Bány. és Koh. Lapok. 1933. LXVI. évf. 145—155, 169—180, 193—201.

Die Gold-, Silber- und Kupferbergbau zu Recsk in Ungarn. Mitteilungen der berg- und hüttenmänn. Abt. der kgl. ung. Palatin-Joseph-Univ. f. technische und Wirtschaftswiss. 1933. 5. 213—248.

A kincstár recski arany-, ezüst- és rézércbányászata. A magyar orvosok és természetvizsgálók XLI. vándorgyűlésének munkálatai. Budapest, 1934.

Congeria soproniensis n. sp. (Német kivonattal). Math. és Term. tud. Ért. 1934. 50. 509—517.

Adatok a Kabhegy bazaltlávaömlésének a megismétlődéséhez. Math. és Term. tud. Ért. 1934. 50. 520—527.

Limnocardium vario-costatum n. sp. (Német kivonattal). Math. és Term. tud. Ért. 1934. 51. 696—702.

A salgótarján egercsehi szénmedence, tekintettel az alsó-miocén szén és a „Schlier“ földtani viszonyára. Math. és Term. tud. Ért. 1935. 52. 287—313.

Das Kohlenbecken von Salgótarján—Egercsehi mit Rücksicht auf die geologischen Verhältnisse der untermiozänen Kohle und des „Schliers“. Mitteilungen der berg- und hüttenmänn. Abt. der kgl. ung. Palatin-Joseph-Univ. f. technische und Wirtschaftswiss. 1934. 6. 60—76.

Limnocardium soproniense s. sp. (Német kivonattal). Math. és Term. tud. Ért. 1934. 51. 705—716.

Zwei neue Muschelarten aus den pontischen Sedimenten von Sopron. Mitteilungen der berg- und hüttenmänn. Abt. der kgl. ung. Palatin-Joseph-Univ. f. technische und Wirtschaftswiss. 1934. 6. 77—92.

Az úrkúti magánérc. Bány. és Koh. Lapok. 1935. LXVIII. évf. 302—309.

Das Manganerz von Úrkút. Mitteilungen der berg- und hüttenmänn. Abt. der kgl. ung. Palatin-Joseph-Univ. f. technische und Wirtschaftswiss. 1935. 7. 54—74.

Orygocerasok a sopronvidéki alsópontusi üledékekben s elterjedésük hazánkban és a környező országokban. (Német kivonattal). Math. és Term. tud. Ért. 1936. 54. 626—641.

A nagytétnyi fullerföld és bányászata. Math. és Term. tud. Ért. 1936. 55. 971—982.

Fuller- (Walk-) Erde-Bergbau in Rumpfungarn. Mitteilungen der berg- und hüttenmänn. Abt. der kgl. ung. Palatin-Joseph-Univ. f. technische Wirtschaftswiss. 1936. 8. 182—193.

A csonkamagyarországi földgáz- és földiolaj-kutatás eredményei és kilátásai. Bány. és Koh. Lapok. 1937. 157—169.

A lispei és bükkészéki földgáz és földiolaj. Természettud. Közöny. 1937. 69. 247—258.

A soproni Virágvölgy fossilis Bagliviái és kortársak. Math. és Term. tud. Ért. 1937. 56. 672—686.

Ein neuer Baglivien-Fundort in den sarmatisch-pontischen „Übergangsschichten“ des Biumentales (Virágvölgy) bei Sopron. Mitteilungen der berg- und hüttenmänn. Abt. der kgl. ung. Palatin-Joseph-Univ. f. technische und Wirtschaftswiss. 1937. 9. 133—143.

Die kgl. ung. Erzgrube bei Recsk. Mitteilungen der berg- und hüttenmänn. Abt. der kgl. ung. Palatin-Joseph-Univ. f. Wirtschaftswiss. 1937. 9. 125—132.

A recski arany-, ezüst- és rézércbánya. Természettud. Közöny. 1938. 70. 152—158.

Az első magyar Fossarulusok a fertőrákosi alsó-pontusi üledékekben. Math. és Term. tud. Ért. 1938. 57. 698—797.

Die ersten ungarländischen Fossarulen aus den unterpontischen Ablagerungen von Fertőrákos. Mitteilungen der berg- und hüttenmänn. Abt. der kgl. ung. Palatin-Joseph-Univ. f. technische und Wirtschaftswiss. 1938. 10. 1. rész. 84—91.

Papyrotheca mirabilis Brus. és Succinea gracilis Lőr. a sopronvidéki alsópontusi üledékekben. Math. és Term. tud. Ért. 1938. 57. 778—787.

Papyrotheca mirabilis Brus und Succinea gracilis Lörent. aus den unterpontischen Ablagerungen der Umgebung von Sopron. Mitteilung der berg- und hüttenmänn. Abt. der kgl. ung. Palatin-Joseph-Univ. f. technische und Wirtschaftswiss. 1938. 10. 1. rész. 92—100.

Magyarország szénvagyona. Math. és Term. tud. Ért. 1939. 58. 130—161.

*Die Kohlenvorkommnisse Ungarns.* Mitteilungen der berg- und hüttenmänn. Abt. der kgl. ung. Palatin-Joseph-Univ. f. technische und Wirtschaftswiss. 1938. 10. Teil. 3. 1—72.

Magyarország szénvagyona és széntermelése. Budapesti Szemle. 1939. 737. füzet. 53—77.

A magyar bauxitok és értékesítésük. Földtani Értesítő. 1939. IV. évf. 2. sz. 32—50.

Magyarország széntermelése. Math. és Term. tud. Ért. (Német kivonattal). 1939. 58. 619—635.

Magyarország szénelőfordulásai. (Könyv) 407 oldal, 88 ábrával, 13 táblával és 1 térképpel. Sopron, 1939.

A visszatért Felvidék és Kárpátalja szénelőfordulásai. Bány. és Koh. Lapok. 1940. LXXVIII. évf. 21—26.

*Die Kohlenvorkommen des rückgegliederten Oberungarns und Karpathenlandes.* Mitteilungen der berg- und hüttenmänn. Abt. der kgl. ung. Palatin-Joseph-Univ. f. technische und Wirtschaftswiss. 1939. 11. 137—149.

A báró Eötvös Lóránd-féle torziós ingamérések és a szénkutatás. Math. és Term. tud. Ért. 1940. 59. 260—273.

*Die Messungen mit der Eötvös'schen Drehwaage und die Kohlenforschung.* Mitteilungen der berg- und hüttenmänn. Abt. der kgl. ung. Palatin-Joseph-Univ. f. technische und Wirtschaftswiss. 1940. 12. 73—84.

Erdély természeti kincsei. Honi Ipar. I. évf. 9. sz. Budapest. 1940.

A szén. Földt. Értesítő 1940. V. évf. 2. sz. 42—69

Néhány félreismert fosszilis szénelőfordulásról. Bány. és Koh. Lapok 1940. LXXIII. évf. 161—172.

*Die Kohlenforkommen der rückgegliederten ostungarischen und siebenbürgischen Landesteile.* Mitteilungen der berg- und hüttenmänn. Abt. der kgl. ung. Palatin Joseph-Univ. f. technische und Wirtschaftswiss. 1940. 12. 85—106.

Gyászbeszéd Finkey József ravatalánál. Akadémiai Értesítő. 1941. p. 202—204.

Böhm Ferenc emlékezete. Hidrológiai Közlöny. 1940. 20. 18—19.

Rozlozsnik Pál emlékezete. Földt. Közl. 1941. 71. 1—14.

Szén- és bauxitgazdálkodásunk. Közgazdasági szemle 1941. p. 298—316.

Ungarns Kohlenwirtschaft. Das Schaffende Ungarn. Budapest, 1941.

Felszálló víz okozta veszély a mátraalji lignitbányászatban. Math. és Term. tud. Ért. 1941. 60. 816—835.

*Die Gefährdung des Legnitbergbaues am Mátra-Fusse durch das aufsteigende Wasser.* Mitteilungen der berg- und hüttenmänn. Abt. der kgl. ung. Palatin-Joseph-Univ. f. technische und Wirtschaftswiss. 1941. 13. 148—161.

A „pontusi“ vagy a „pannóniai“ elnevezést használjuk-e? Beszámoló a m. kir. földtani intézet vitauléseinek munkálatairól 1942. 2. füzet. 33—39.

Welche Bezeichnung ist zu gebrauchen: „pontisch“ oder „pannonisch“? Mitteilungen der berg- und hüttenmänn. Abt. der kgl. ung. Palatin-Joseph-Univ. f. technische und Wirtschaftswiss. 1941. 13. 136—142.

Feltűnően nagy fűtőértékű barnaszeneinkről. Math. és Term. tud. Ért. 1942. 61. 234—245.

Über ungarische Braunkohlen von auffallend hohem Heizwert. Mitteilungen der berg- und hüttenmänn. Abt. der kgl. ung. Palatin-Joseph-Universität f. technische und Wirtschaftswiss. 1942. 14. 171—181.

A recens notidanusok és a fosszilis *Notidanus primigenius* Ag. fogazata, fő tekintettel a mátraszöllősi miocénkorú notidanus-fogakra. Geologica Hung. Series Palaeontologica. Budapest, 1942. Fasc. 18. 1—18. — *Die Zähne der rezenten Notidanus-Arten und des fossilen Notidanus primigenius Ag. mit Rücksicht auf die miozänen Notidanus-Zähne von Mátraszöllös.* Ibid. 29—33.

Karbonkorszakú kőszén a Zempléni Szigethegységben. Math. és Term. tud. Ért. 1943. 42. 209—289.

Karbonische Steinkohle im Zempléner Inselgebirge. Mitteilungen der berg- und hüttenmänn. Abt. der kgl. ung. Palatin-Joseph-Univ. f. technische und Wirtschaftswiss. 1943. 15. 206—224.

A szénkutatásról. Természettudományi Közl. 1944. 76. 97—110.



*Fejtésreméltó fornai szén felkutatása a zircvidéki medencében.* Bány. és Koh. Lapok 1946. LXXIX. évf. 15—40.

*Kátránydús barnaszén a Mátrahégysségben.* Bány. és Koh. Lapok. 1946. I. LXXIX. évf. 53—54.

*Négy megoldásra váró problémánk.* Bány. és Koh. Lapok. 1947. LXXX. 79—80.

*A zircvidéki szén felkutatása.* Természettudomány. 1947. II. évf. 112—119.

*A sopronvidéki pannóniai-pontusi tenger szerves maradványai.* Földtani Értesítő. 1947. 12. évf. (Szept. szám) 20—26.

*Fejtésreméltó eocén „fornai” szén az esztergomvármegyei paleocén medencében.* (Német kivonattal). Földt. Közl. 1947. 75—76. 52—68.

*A csolnoki Kecsehegy Borókáshegy környékén felismert szerkezeti medencében felkutatott paleogén szén* Bány. és Koh. Lapok. 1947. LXXX. évf. 331—336.

*Szénkészletünk, a vízveszély és a védekezés.* Bány. és Koh. Lapok. 1947. LXXX. évf. 173—178.

*Oligocén, eocén és paleocén fényes barnaszén felkutatása a Magyar Középhegység dunántúli részében.* Akadémiai rendes tagsági székfoglaló (Posthumus. bemutatta, Schröter Zoltán). 1947. dec. 22.

*Fejtésreméltó eocén „fornai” szén az esztergomvármegyei paleogén medencében.* Földt. Közl. LXXV/LXXVI. 1947. p. 52—68. 5 ábrával.

*Abbauwürdige eozän-fornae Braunkohle im grauer alttertiärbecken.* Földt. Közl. LXXV/LXXVI. 1947. p. 68—70.

*A Németyégháza Mesterberek Csordakútpuszta területe alatt felkutatott paleogén fényes barnaszén.* Bány. Koh. Lapok. LXXXI. III. évf. p. 66—75. 4 ábrával.

## KORMOS TIVADAR EMLÉKEZETE.\*

Két évvel ezelőtt kaptuk a szomorú hírt, hogy jeles öslénybúvárunk, KORMOS TIVADAR elhunyt. Szaktársai a legnagyobb részvéttel fogadták halála híret. Még sokat vártunk tőle, egyebek között eddigi munkásságának nagyszabású összefoglalását. Fájdalommal kell megállapítanunk, hogy erre már többé sor nem kerülhet, a könyörtelen halál ebben megakadályozta.

KORMOS TIVADAR 1881-ben született Győrött. Már kora ifjúságában érdeklődött a természettudományok iránt. Vadászattal egybekötött kirándulásain megfigyelte a természet összes megnyilvánulásait, de különösen az állatvilág kötötte le figyelmét. Gyűjtött puhatestűeket és gerinceseket, melyeket meg is határozott.

1901-ben a budapesti Tudomány-Egyetem bölcsészeti karán a természetrajz-földrajzi szakra iratkozott be, ahol állatbúvárnak, zoológusnak készült. Mint egyetemi hallgató vetette fel az „Egyetemi Természetrajzi Szövetség” ifjúsági egyesület eszméjét, amelynek megalakulása elsősorban az ő érdeme.

Első szakközleményei, amelyek tolla alól kikerültek 1902-ben, madártani tárgyúak voltak. 1903-ban jelent meg a puhatestűekkel foglalkozó első értekezése. Ez a biharmegyei Püspökfürdő relikum csigafaunájának eredetére vet világot. Ez az értekezése hívta fel rá ID. LÓCZY LAJOS figyelmét, aki a Balaton környékének tudományos tanulmányozása kapcsán a Dunántúl pleisztocén puhatestű állatvilágát óhajtotta szakemberrel feldolgoztatni. Ezzel a tárgykörrel hazánkban addig közelebről senkisé foglalkozott. A pleisztocén-puhatestű állatvilág egy részét WEISS ARTUR német öslénybúvár feldolgozta, majd LÓCZY L. megbízásából ezt a munkát KORMOS TIVADAR folytatta és kiváló sikerrel be is fejezte.

\* Előadta a szerző a Magyarhoni Földtani Társulat 1948. február 11-én tartott ünnepi közgyűlésén.



Ekkor került Lóczy L. mellé tanársegédnek, majd 1908-ban a M. Földtani Intézethez geológusnak.

A Földtani Intézetben fejtette ki KORMOS TIVADAR munkásságának legjavát. Tudományos tevékenysége három irányú volt. Egyfelől mint térképező geológus működött; dolgozott a horvátországi karszterületen, az Erdélyi-medencében, utóbb a bauxitterületeinken. Másfelől mint őslénybúvár, először a pleisztocénkori puhatestűek feldolgozásával, utóbb a pliocénkori és pleisztocénkori ősgerinces-maradványok tanulmányozásával foglalkozott.

KORMOS TIVADAR munkásságának súlypontja az őslénytani tevékenységére esik. A *pleisztocén puhatestű állatvilággal*, előtte hazánkban szakemberünk csak mellékesen foglalkoztak; megelégedtek a meghatározásokkal. Nála találjuk az első rendszeres és korszerű feldolgozásokat hazai irodalmunkban, amelynek értékes, sőt bizonyos mértékben alapvető részletét alkotják. Ő hozza nálunk első ízben vonatkozásba a pleisztocénkori puhatestűeket a ma élőekkel s ő von le az eredményekből messzebbmenő következtetéseket is.

A puhatestűeken végzett vizsgálatainál talán még fontosabbak az *ősgerinces* tanulmányai. Mint leíró őslénybúvárt a korszerűség és a rendkívüli pontosság jellemzi. Származástani kérdésekkel nem foglalkozik, amennyiben ezt a kérdést érinti, azt mindig geológiai-kronológiai okokból cselekszi.

Foglalkozott a hazai *pliocénkorú pikermi- vagy hipparion-faunával*. Ő gyűjtötte be a leggazdagabbnak bizonyult, apró gerinceseket is bőven tartalmazó hazai lelőhelynek, a polgárdinak szerves maradványait, amelynek alakjait leírta. Ismertette a régi híres lelőhelynek, *Baltavárnak* állatvilágát és ezenkívül a levantei-korú *Ajnácskő* kövesült állatvilágát is.

Béhatóan leírta a hazai *preglaciális állatvilágokat*. Egykori jeles őslénybúvárunknak, PETÉNYI SALAMON JÁNOSnak nyomdokait követve, ismételtelen felkereste, begyűjtötte és feldolgozta a baranyamegyei *Berémend*, *Csarnóta*, *Villány és Harsányhegy* lelőhelyeit. Ugyancsak begyűjtötte és feldolgozta az általa felfedezett püspökfürdői *Somlóhegy* preglaciális állatvilágát.

Őslénytani munkásságának nagy része a *fiatalabb pleisztocénkori gerinces állatvilág* feldolgozására esik. Férfikora elején indult meg hazánkban a tudományos barlangkutatás, amelynek első előharcosa KADIC OTTOKÁR volt. Miután a barlangkutatás a rendkívüli érdekességű ősemberi maradványokon kívül igen értékes állatmaradványokat is eredményezett, a barlangkutatásba csakhamar KORMOS TIVADAR is bekapcsolódott és abban tevékenyen résztvett. A hazai barlangokból kikerült majdnem összes ősembersmaradvány feldolgozása az ő érdeme. A legkiemelkedőbb munkája ebben a tárgykörben a *piliszsántói kőfülke* kövesült állatvilágának leírása, amelyet annak idején a Szabó-émlékéremmel való kitüntetésre is ajánlottak.

Az első világháború után őslénytani munkássága kisebb kereteken belül mozgott. Ekkor írta le a *Süttő-ről* származó, az utolsó interglaciális időszakból való kövesült állatvilágot. Ekkor írta le a polgárdi pikermi jellegű állatvilág egyik egészen új alakját, egy új cickányfajt, az *Amblycoptus oligodon* (n. g. n. sp.)-t, amelynek a részére a rendszertanban új nem és új alcsalád elnevezést alkotott.

1930-tól 1940-ig a villányi, beremendi, nagyharsányi, csarnótai és püspökfürdői preglaciális gerinces állatvilág új alakjainak leírásával foglalkozott.

Őslénytani tevékenységének során számos új, vagy kevésbé ismert gerinces fajt írt le s hazánk őslénytani ismereteit ezáltal jelentékenyen

bővítette. Munkásságát nemcsak idehaza becsülték meg, hanem külföldön is méltóképen elismerték.

A Földtani Társulat fiatalon választmányi tagjává választotta. A Földtani Intézet igazgatósága, ID. LÓCZY LAJOS és SZONTÁGH TAMÁS ismételtén közbenjártak, hogy KORMOS TIVADAR részére az illetékes minisztériumtól külföldi utazási ösztöndíjat juttassanak. Részben a minisztériumtól nyert, részben a SEMSEY ANDOR által adományozott ösztöndíj segítségével alkalma volt KORMOS TIVADARNAK — az akkori időben szokatlan nagy — külföldi tanulmányokat megtenni. Ausztria és Németország összes számottevő múzeumát meglátogatta; a hipparion-faunák klasszikus lelőhelyeit, a görögországi Pentelikon-hegyi és a Sámos-szigeti előfordulási helyeket a helyszínen tanulmányozta.

1914-ben nyerte el Budapest Székesfőváros tudományos nagydíját. A M. Tud. Akadémia III. Osztálya MAURITZ BÉLA osztálytitkár javaslatára, a geológus tagok helyeslő hozzájárulásával ismételtén megbízta a baranya-megyei preglaciális faunák begyűjtésével és feldolgozásával.

KORMOS TIVADAR őslénytani munkássága fontos időszakot jelent a hazai őslénytani kutatások történetében, vizsgálatainak pontossága, korszerűsége, új adatainak bősége és hézagpótló volta következtében. Méltó arra, hogy emlékét mindenkor kegyelettel megőrizzük.

## EÖTVÖS LORÁND, MINT GEOFIZIKUS.\*

Az 1848-as év nemcsak a magyar szabadság nevezetes dátuma, de a magyar szellemiségnek is. 1848-ban született EÖTVÖS LORÁND, akiről el lehet mondani, hogy egész életével és minden cselekedetével a tudományt és az emberi művelődést szolgálta. Sokoldalú, de mégis alapos tudós volt, akire szinte jellemző, hogy akkor közölte csak kutatásainak eredményeit, amikor már tökéletes eredményt tudott adni. Megjelent dolgozatai olyanok, hogy minden sorával újat mond.

Születésének századik évfordulójakor arról az Eötvösről emlékezünk, aki a Társulatunkhoz a legközelebb áll: Eötvösről, a geofizikusról.

Ma mind a Föld megismerésében, mind pedig a nyersanyagokért való harcban tudjuk, hogy mit is jelent a geológia számára a geofizika: eszközeivel és módszereivel Röntgen-sugarak módjára bele lehet látni a földkéreg belsejébe. Hogy azonban ez valóra vált, abban nem kis része van EÖTVÖS LORÁNDnak.

Lényegileg a geofizikának csak két ága érdekelte: a földi gravitációs és a mágneses tér megismerése és felkutatása. Életének nagyobbik felét, 1886-tól egészen 1919-ben bekövetkezett haláláig, kizárólag e két misztikus erőter felderítésével töltötte.

1881-ben a Temészettudományi Társulat megbízta a nehézségi gyorsulásnak Budapesten, az Alföldön és a Kárpátokban való meghatározásával. Talán az ekkor felmerülő kérdések voltak azok, amelyek a kutatót e mindenütt jelenvaló erőnek mélyebb vizsgálatára ösztökélték. Kezdetben csak azt kutatja, hogy egyes, a Föld felszínéből kiemelkedő tömegek vonzási hatása hogyan felel meg a számítható hatásnak. Így nyúl a fizikában már sokat használt, de nem sokra becsült Coulomb-féle mérleghöz, amit aztán átalakít és tökéletesít, úgyhogy új mérési módszereivel minden eddigi elképzelhető pontosságot felülmúl. Kutatásai kezdetén kétféle torziós ingát használ, mivel azonban a lelógó súllyal ellátott ingája gya-

\* Előadta a szerző a Magyarhoni Földtani Társulat 1948. február 11-én tartott ünnepi közgyűlésén.

korlatilag pótolja a másikat, a szabadban történő méréseknél csaknem kizárólag ezt használja.

Jellegzetes a mérési módja is. Kezdetben laboratóriumában kísérletezik. Amikor kutatásai itt eredménnyel járnak, a Gellérthegy hatását vizsgálja meg a Rudasfürdő igazgatósági épületében, tehát még mindig zárt, laboratóriumszerű helyen. Miután itteni eredményei is sikeresek, próbálkozik szentlőrinci kertjében, a szabadban, mégpedig, mivel a nap-pali hőmérsékletváltozás zavarólag hat, éjszakai észleléssel. A következő kutatási területe a Sághegy teteje. Ennek hatását könnyen lehet számítani, mert geometriailag eléggé jól körülírható. S csak ezután érdeklődik a felszín alatt lévő egyenetlenségekből származó hatások után. De hogy lehetőleg a külszíni egyenetlenségek zavaró hatását és az abból adódó bizonytalanságokat elkerülje, e méréseit a Balaton jegén végzi 1901-ben. E kezdeti próbálkozások után az expedíciók egész sora következik: A Fruska-Gora környéke, ismét a Balaton, Arad környéke, majd Tirol. Kecskemét környékének a felkutatására az 1911-es földrengés ösztökéli. Végigmérik a Maros völgyét is, 1916-ban az egbelli olajmezőt, ami igazolja a torziósingra használhatóságát a szénhidrogénkutatásban. Utána a Hortobágy és Újvidék környéke következik.

Szinte természetesnek találjuk, hogy a gravitációs vizsgálataival egy időben, a mágneses teret is vizsgálat alá veszi, hiszen olyan sokban hasonlít ez a két tér egymásra, hogy kézenfekvő az egyikben elért eredményeket a másikra is alkalmazni. Hogy a földi mágnességben elért eredményei mégsem érték el azt a külső sikert, mint a földi nehézséggel kapcsolatos vizsgálatok, annak okát talán a mágneses tér viszonylagosan nagyobb változásában kell keresni. Ez u. i. lehetővé tette olyan eszközök használatát, — gondolok itt a SCHMIDT-féle magnetométerekre — melyekkel lényegesen könnyebben és gyorsabban meg lehet a földi mágneses teret jellemző adatokat határozni, mint az Eötvös-féle torziószálas magnetométerekkel, ha ugyan ez utóbbiak pontossága talán túl is szárnyalja azokét. A maguk korában azonban az Eötvös-féle mágneses kutatásoknak mégis megvolt a jelentősége, mert a tér olyan finomságaira irányította a figyelmet, amelyről a kutatóknak azelőtt sejtelmük sem volt.

A nehézségi erőterrel kapcsolatos mérések először geodéziai jelentőségűek voltak, amit mutat az is, hogy mérési eredményeit elsősorban a földmérők kongresszusain közli. De ahogy gyűlnek az adatok, ahogy halmozódnak mérési eredményei, annál kíváncsibban végzi vagy végezteti a következő méréseket, mert csodálatos kép tárul ki előtte. Szeme előtt megjelenik egy eltemetett, ember nemláta világ, a maga hegy-völgyeivel s változatos tájaival.

Mi teszi Eötvöst geofizikussá? Az, hogy a földi nehézségi erőter nivófelületét óhajtja meghatározni, az még legfeljebb csak geodéziai feladat. Azáltal válik geofizikussá, hogy a kapott adatoknak az okát keresve, arra próbál feleletet adni, hogy vajjon milyen sűrűségű, milyen alakú és méretű alakzatok és anyagok azok, amelyek a Föld felszíne alatt elrejtőzve, a mért hatást adják. Hogy valóban erre is próbál feleletet adni, mutatja az is, hogy a gravitációs mérések helyén egyúttal mágneses méréseket is végeztet, amelyeknek az eredményei szintén értékes fölvilágosítással szolgálhatnak a hatást létrehozó szerkezetek adataira. A geofizikus Eötvösre jellemző az is, hogy az 1911-es kecskeméti földrengéssel kapcsolatban, mindjárt torziósinga méréseket végeztet a rengés epicentruma környékén s a földrengés okát az ott lévő gravitációs minimumban keresi.

Hogy valóban geofizikussá vált izig-vérig, azt igazoljuk saját 1901-ben tartott akadémiai elnöki székfoglalójának néhány kiragadott monda-



tával, amelyben költői szárnyalással vázolja -eddig munkásságát és további programját:

„... A középkor előítéleteinek és csodaszereinek a lomtárából előkerestem a varázsvesszőt és — nem imádsággal, nem is ördöngösséggel, hanem a vesszőt, amelyről a varázs az idők folyamán úgyis lekopott, hozzá jobban illő mechanikai érvelésekkel arra bírtam, hogy feleletet adjon... Egyszerű, egyenes vessző az az eszköz, amelyet én használtam. végein különösen megtérhelve és fémtokba zárva, hogy ne zavarja sem a levegő háborgása, se a hideg és meleg változása... Coulomb-féle mérleg, különös alakban, ennyi az egész. Egyszerű, mint Hamlet fuvalája, csak játszani kell tudni rajta és miként abból a zenész gyönyörködtető változatokat tud kicsalni, úgy ebből a fizikus a maga nem kisebb gyönyörűségére kiolvashatja a nehézségnek a legfinomabb változásait, ... biztossággal következtethetünk segélyével kisebb sűrűségű anyagok közt, nagyobb sűrűségűek jelenlétére, pl. az alluvium laza rétegei alatt lejtőket és hegyláncokat alkotó közettömegekre, ... módunkban van biztosabb alapokra helyezni a földkéreg architektúrájának tanát, némi bepillantást szerezve olyan mélységekbe, amelyekhez szemünk egyáltalán nem hatolhat és fúróink el nem érnek... Valóban érdekessé azonban az ilyen kutatás csak úgy válik, ha nagyobb területre terjesztjük ki. A mult télen a befagyott Balatonon volt erre először alkalmam... Azzal a kíváncsisággal, amellyel az utazó ismeretlen vidékbe jutván, hegyeit és völgyeit kutatja, jártam én is a Balatonon. Az én ismeretlen vidékem ott feküdt mélyen a jég síma tükre alatt; nem láttam és nem is fogom látni soha, csak eszközöm érezte meg és mégis milyen nehezen váltam meg tőle, amikor a jég olvadása gyorsan partraszállásra kényszerített. Amikor onnét eljöttem s különben amikor megfigyelési adatait rendezve az ilyen mű kutatások helyességéről meggyőződtem, új nagyobb vállalkozás terve érlelődött meg agyamban. Itt lábaink alatt terjed el hegyek koszorújával övezve az Alföld rónasága. A nehézség lesímítván kedve szerint formálta felületét. Vajjon milyen alakot adott neki. Micsoda hegyeket temetett el és mélységeket töltött ki lazább anyaggal, amíg létrejött ez az aranykálásztermő, magyar nemzetet éltető róna? Amíg rajta járok, amíg kenyerét eszem, erre szeretnék még megfelelni...”

Íme a kutató, akit már nem is annyira az eszközeinek a működése érdekel, mint inkább az, hogy milyen is a földkéreg szerkezete. Az eszköz csak arra szolgál, hogy kíváncsiságára feleletet kapjon.

Ki kell még Eötvösről emelnünk, hogy mindig a tiszta érdektől mentes tudományt képviselte. Ez azonban egyáltalán nem jelenti azt, hogy nem volt tisztában eredményeinek gyakorlati jelentőségével. És itt fel kell hívnom a figyelmet arra, hogy a közhiedelemel ellentétben, Eötvös volt az, aki a torziósinga-méréseknek a szénhidrogénkutatásban való felhasználási lehetőségét először felismerte, amit okmányyszerűleg bizonyít az 1912-ben megjelent: Über Arbeiten mit der Drehwage c. munkája, amelyben az 1910. és 1911. évi méréseinek eredményeiről számol be s amelynek a végén a gyakorlati lehetőségekkel kapcsolatban a következőket írja:

„Wo sollt man nach Gasen gebohrt werden? Die Geologen scheinen darüber einig zu sein, dass in Gase enthaltenden Gebieten die ausgiebigsten Ergüsse in unmittelbarer Nähe der Antiklinalen, der die Gase führenden und sie bedeckenden Schichten, erfolgen, ... Solche geologische Merkzeichen fehlen aber ganz an der Oberfläche der mit Sand und Humus bedeckten grossen ungarischen Ebene, ... Wer da und in ähnlichen Gebieten nach Gase führenden Antiklinalen sucht, sollte ja nicht

versäumen sich aus Beobachtungen mit der Drehwage Rat zu holen. Mit welchem Erfolg, dass soll die Zukunft lehren.“

Ezzel az adattal szemben Böckh Hugó a torziósingának a szénhidrogén kutatásban való alkalmazási lehetőségéről az 1913-ban megjelent „Jelentés az erdélyi medence földgázelfordulásai körül eddig végzett kutatómunkálatok eredményeiről“, II. rész c. munkájában tesz csak utalást.

Bár Eötvös tisztában volt ingája jelentőségével és az egbelli mezőkön végzett mérések e meggyőződésében csak megerősítették, egyetlen lépést sem tett annak kihasználása érdekében, azt tartván, hogy a tudós kincseit nem őrizheti meg magának, hanem az egész emberiség boldogulására kell felhasználnia. S ha arra gondolunk, hogy a torziósingával rövid néhány év alatt a sokszorosát fedezték fel az összes, azelőtt ismert olajmezőknek, vagy hogy a dunántúli olajmezőket is elsősorban a torziósingának köszönhetjük, akkor nyugodtan mondhatjuk, hogy saját nemzetének jólétén kívül is, az egész emberiség jólétét szolgálta kutatásaival.

*Egyed László.*

## ÉRTEKEZÉSEK.

### CENTENARINA NOV. GEN. ÉS CASSIDULINA VITÁLISI NOV. SP.

#### A BUDAI ALSÓRUPÉLI RÉTEGEKBŐL.\*

MAJZON LASZLÓ.

1. ábrával.

A Magyarhoni Földtani Társulat volt elnökének, DR. VITÁLIS ISTVÁN professzor temetésén az elhantolás után a sírgödör közetanyagából mintát vettünk a rupéli agyagmárgának mikropaleontológiai vizsgálata céljából. Az előzetes vizsgálat érdekességei miatt a budai Farkasréti temető 19. számú parcellájában VITÁLIS professzor sírjáról, valamint a környék frissen kiásott sírgödreiből további mintákat gyűjtöttünk, melyeknek Foraminifera-faunája szintén jómegtartásúnak, gazdagnak bizonyult.

A Farkasréti temető területét az irodalom s a térképek (1. p. 43., 2., 3., 4., 5. p. 7., 6. p. 303.) eocén márga, budai márga és kiscelli agyagnak írják le, illetve ábrázolják. HORUSITZKY H. (6.) monográfiájához mellékelte térképén, mint középoligocén kiscelli agyag szerepel a temető területe, leírásában azonban (p. 303.), tévesen felsőoligocénként ismerteti az itteni fúrási szelvényeket. Korábbi vizsgálataim szerint a Farkasréti temető fúrásmintáit, a Foraminifera alapján rupéli-korúnak minősítettem. (6. p. 35.)

A sírhely közetanyaga zöldessárgásszürke agyagmárga, igen kis homoktartalommal. Eddigi vizsgálataim alapján 70 Foraminifera-fajt figyelhettem meg, melyek közül a *Globigerina bulloides* D'ORB igen gyakori előfordulását. Rétegtani és faunisztikai érdekesség a faunában, egy már több helyről átmeneti formának említett *Cassidulina*-faj és egy új nembe sorolható agglutinált héjú alak.

#### *Cassidulina vitálisi* nov. sp.

Váza kerek, összenyomott, mindig négy (igen ritkán három) lapos kamrából áll. A varratok legtöbbször jól láthatók, nagyon gyengén bemélyedők, kissé hajlottak.

A héj síma, a nyílás hosszúkas rés.

Átmérő: 0.45 mm; vastagság 0.16 mm.

Közele rokona a miocén *C. margareta* KARR.-nak, de ennek kamrái egyenlő nagyságban fejlődtek ki, míg a *C. vitálisi* kamrái a fiatalabb kamrákból kiindulva, mindig kissé nagyobbak. Nyílásuk is különböző. Igen hasonló hozzá még a *C. minuta* CUSHM. faj is, amelyből periferiális körvonalban és méreteiben különbözik. A *C. crassa* D'ORB. keskenyebb

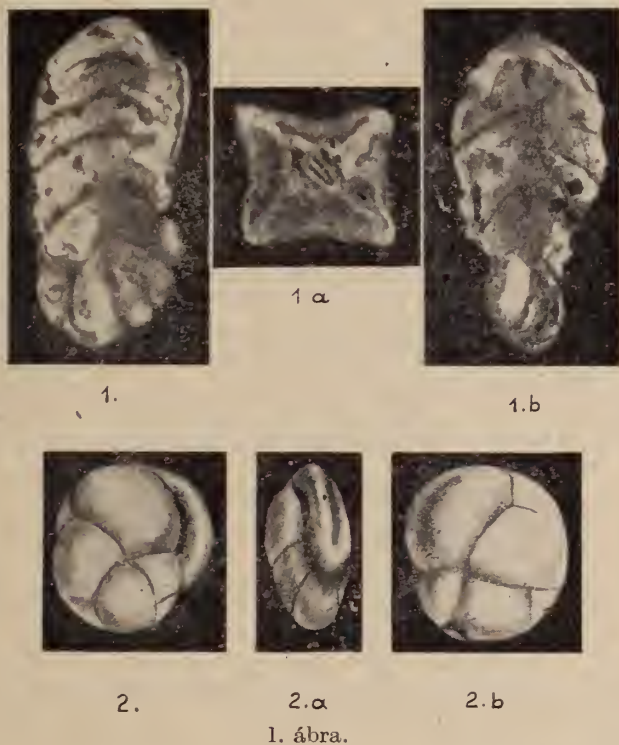
\* Bemutatta a szerző a Magyarhoni Földtani Társulat 1948 február 11-én tartott ünnepi közgyűlésén.



és nagyobb kamraszámával jól elkülöníthető fajunktól. Nyílásuk alakja szintén eltérő, amire egyébként már reámutattam (7.).

Ezt a jól megkülönböztethető alakot, a Társulat volt elnökének, néhai DR. VITÁLIS ISTVÁN professzornak tiszteletére nevezem el.

Érdekes, hogy ez a faj a Foraminifera-mentes szint fölött jelenik meg, főként a globigerinadus horizontnak *legalsó részében*. Vagyis az úgynevezett „tardi rétegek” (15.) felett, melyet Noszky mint önálló „tardi” emeletszintet említ. (16.). A *C. vitálisi* határozott szintet jelöl meg a Budapeستől Bükkszékiig terjedő rupéli-emeletben, 10—114 m között változó vastagsággal. Az ebben nem ritkán található *C. vitálisi*-alakokat



eddig, a *C. crassa margareta* közötti átmeneti faj elnevezés alatt említettem. Így Budapesten az Erzsébet Sósfürdő fúrásában 195'00 m mélységben (9.); Farkasréti temetőben, mint láttuk a felszínen; Margitsziget II. számú fúrásban 118'00 m (9); Városligeti II. sz. fúrásban már 1085'40. m-ben (10); Őrszentmiklós III. sz.-ban 763'55 m-ben (11.); Tard I. sz fúrásban szintén a foraminiferamentes szint feletti, 2/a jelzésű szint akkor már *C. crassák* 1238'60 m-ben; Nagybátony I. sz. fúrás 1452'00 (9.); Recsk I. sz. 190'70 m-ben; Szajla I. sz. 486'90 (9.); a bükkszéki fúrásokban a 4. számúban 184'00 s az 51. számúban 1378'75 m-ben foglalnak helyet legmagasabban a *Cassidulina vitálisi* vázai (12., 13.). Az egri érseki téglavető (7.) és az északerdélyi Hollómezőtől K-re, közvetlenül a házakon túl, (14.) a felszíni rétegekből került ki ez a fontos, szintet-jelző foraminifera.

Igen érdekes, hogy a *C. vitálisi* társaságában a legtöbb fúrásunkban a *Planularia nummulitica* (GÜMB.) és a *Rotalia lithothamnica* (UHLIG)-hoz hasonló *Rotalia umbilicata* (HANTK.) majdnem mindig megtalálható (12., 13.). Megjegyezni kívánom, hogy ez az új faj a rupéli, úgynevezett globigerinadus, vagy 4. foraminiferaszintnél fiatalabb lerakódásból eddig nem került elő.

### *Centenarina* nov. gen.

Az agglitunált váz első fejlődési fokán a *Haplophragmium*-hoz hasonló lapos, planispirális, később egyenes, uniseriális, durva konkáv négyoldalú hasábot alkotó kamrákból áll. A varratok a planispirális részen radikálisak, egészen jól kivehetők, míg az uniseriális részen hajlottak. A héj durvább homokszemecskékből cementálódott. A nyílás az utolsó kamra, egészen gyengén kihúzott részén lévő keskeny rés.

Az agglitunáltak nagy csoportjában a vázfejlődés folyamán jelentkező második stádiumú e négyoldalú hasábalakot genuszbélyegnek tartom, melyet a protoplazma vázforináló képessége, éppen úgy hoz létre, mint a lapos *Flabellamina*, a háromoldalú *Frankeina* és a hengeralakú *Haplophragmium* genuszokba sorolható fajok kezdő, becsavarodó fejlődési fokán túl fellépő formát. Így a *Centenarina*-genusz genetikai összefüggése a következő:

*Flabellamina* (alsó-felsőkréta)- *Frankeina* (alsó-felsőkréta-recens?)<sup>1</sup> — *Centerarina*? — rupéli-recens?<sup>2</sup> *Haplophragmium* (kréta-recens). Bár CUSHMAN (18. p. 123.) a négyoldalú megjelenési alakot a *Clavulinoi-des aspera* (CUSHMAN) var. *whitei* (CUSHMAN—JARVIS)-nál a mikroszférás forma nagy variálóképességének tulajdonítja, szerintem inkább az előbb említett genetikai sorról lehet szó.

Ezt az új genuszt a magyar 1848-as szabadságharc centenáriuma és a Magyarhoni Földtani Társulat alapításának százéves emlékére nevezttem el.

### *Centenarina hungarica* nov. sp.

A fejlődés első szakaszán lapos, planispirális 4—5 kamrával, a későbbi fokon legömbölyített uniseriális kamrafejlődés lép fel, amikor a kamrák négyoldalú keresztmetszetűek lesznek. Számuk, a héj durvább homokanyaga miatt nem határozható meg pontosan, körülbelül 4 s konkáv négyoldalú hasábot alkotnak, melynek felső, kissé kihúzott részén a nyílás résalakú. A varratok a becsavarodott részen radiálisok, a legömbölyített négyoldalú hasábrészen pedig kissé hajlottak.

Hossza: 1.6 mm; szélessége: 0.65 mm.

Előfordul a budapesti Farkasréti temető rupéli-rétegeinek 4. foraminifera horizontjában.

### IRODALOM:

1. SZABÓ J.: Pest-Buda környékének földtani leírása. (Magy. Tud. Akad. Term.-tud. pályamunk. 1858.)
2. SZABÓ J.: Budapest geológiai tekintetben. (Magyar orvosok és Term.-vizsg. 1879. évi vándorgyűlésének, Munk. 1879.)
3. HALAVÁTS GY.: Budapest és Tétény vidéke. 1:75.000 léptékű térkép. (1902.)
4. SCHAFARZIK F.—PÁLFFY M.—HORUSITZKY H.—SCHRÉTER Z.: Budapest székesfőváros területének földtani térképe. (1929.)

<sup>1</sup> Mivel BRADY (17.) *Verneulina variabilis*a, szerintem *Frankeina*.

<sup>2</sup> Ugyanis BRADY (17.) fentemlített *V. variabilis*ának egyik ábrája (XLVII. tab. 24 a., b. fig.) *Centenarina* lehet.

5. SZÖRÉNYI E.: A budai márga és faunája. (Budapest, 1929.)
6. HORUSITZKY H.: Budapest Dunajobbparti részének (Budának) hidrogeológája. (Hidr. Közl. XVIII. 1938.)
7. MAJZON L.: Újabb adatok az egi oligocén rétegek faunájához, és a paleogén-neogén határkérdés. (Földt. Közl. LXXII. köt. p. 29. 1942. .  
Neuere Beiträge zur Fauna der Oligocänschichten von Eger. (Földt. Közl. LXXII. p. 40. 1942.)
8. SZALAI T.—MAJZON L.: Az Erzsébet Sósfürdő területén létesített fúrás. (Kézirat.)
9. MAJZON L.: A mélyfúrási laboratórium foraminifera vizsgálatai. (Magy. Földt. Int. Évi Jel. 1830—40-ról. Kézirat.)
10. MAJZON L.—TELEKI G.: A városligeti II. sz. mélyfúrás. (Hidr. Közl. XX. köt. 1940.)
11. MAJZON L.: Foraminifera-vizsgálatok a mélyfúrási laboratóriumban. (M. Földt. Int. Évi Jel. 1936—1938.-ról. IV. köt. p. 1585. 1945.)  
Foraminiferen — Untersuchungen im Tiefbohrlaboratorium. (Jahresber. Ung. Geol. Anst über die Jahre 1936—1938. IV. Bd. p. 1615. 1945.)
12. MAJZON L.: A bükkszéki mélyfúrások. (Földt. Int. Évk. XXXIV. köt. 2 füz. 1940)  
Die Tiefbohrungen von Bükkszék. (Mitt. Jahrb. Ungar. Geol. Amst. Bd. XXXIV. Heft. 2. 1940.)
13. MAJZON L.: Az újabb bükkszéki mélyfúrások. (Földt. Int. Évk. XXXVII. köt. 3. füz. 1948.)  
Die Neueren Tiefbohrungen von Bükkszék. (Annal. Inst. Geol. Hung. vol. XXXVII. fasc. 3. 1948.)
14. MAJZON L.: Magyarlápától Désig húzódó terület geológiai viszonyai. (Földt. Int. Évi Jel. 1943-ról. Kézirat.)
15. MAJZON L.: Oligocén és miocén foraminifera-faunák kiértékelése. (Beszámoló a Földt. Int. vitaüléseinek munkálatairól. Földt. Int. 1939. Évi Jel. függeléke. 1939.)  
Auswertung oligozäner und miozäner Foraminiferen-faunen. (II. Bd. p. 77. 1939.)
16. ID. NOSZKY J.: Geológiai képződményeink rationalis beosztása és nomenklatúrája. (Tisza, VI. 1943.)
17. BRADY, H. B.: The voyage of Challenger Zoology vol. 9. 1884.
18. CUSHMAN, J.: A monograph of the Foraminiferal family Verneulinidae. Cushm Labr. Foram. Research, Spec. Publ. No. 7. 1937.)

## TRILOBITÁK A BÜKK HEGYSÉGBŐL.

Írtá: SCHRÉTER ZOLTÁN<sup>1</sup>

A Kárpátok gyűrűjén belül eddigelé a Dobsina-vidéki felső karbon képződményekből ismertünk Trilobitákat. Az első Trilobitát, a *Griffithides dobsinensis*-t ILLÉS V. írta le Dobsináról; később FRECH felemlítette a *Griffithides* cfr. *minor* WOODW. em. FRECH fajt is. 1935-ben RAKUSZ az említett fajokon kívül leírta még Dobsináról a *Phillipsia* aff. *eichwaldi* FISCH.-t és új alakként a *Griffithides rozlozsniki* RAK.-t.

A mai Magyarország területéről eddig Trilobitákat nem ismertünk. Az első Trilobiták hazánk mai területén a Bükk hegység felső-karbon és perm-i képződményeiből kerültek elő, Nagyvisnyó határában.

*Phillipsia eichwaldi* FISCHER

*Phillipsia eichwaldi* MÖLLER V.: Ueber die Trilobiten der Steinkohlenformation des Ural. Bulletin de la soc. impériale des Naturalistes de Moscou. Part I., Tome XL., pag. 151, Tab. II., Fig. 3. 1867.

<sup>1</sup> Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1948. május 5-én tartott szakülésén.



*Phillipsia eichwaldi* WOODWARD H.: A Monograph of the British carboniferous Trilobites. The Palaeontographical Society. 1883—4.

*Phillipsia eichwaldi* JAROSZ J.: Fauna des Kohlenkalkes in der Umgebung von Krakau. I. Trilobiten. Bulletin d. Acad. sc. de Cracovie II. pag. 372. Tab. XI., Fig 5. 1909.

*Phillipsia eichwaldi* KLEBELSBERG R.: Die marine Fauna der Ostrauer Schichten. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt Wien. Bd. LXII., pag. 515., Tab. XXIII., Fig. 13., 1912.

*Phillipsia aff eichwaldi* RAKUSZ Gy.: Dobsinai és nagyvisnyói felső-karbon kövületek. Die oberkarbonischen Fossilien von Dobsina und Nagyvisnyó. Geologica Hungarica. Series Paleontologica. T. 8. pag. 123., Tab. VI., Fig. 27. 1935.



1. ábra.

A Bükk hegység felső-karbon rétegeiből, márgájából és agyagpalából, majdnem kizárólag farki pajzsok, pygidiumok kerültek elő. Az agyagpalából származók kőbelek és lenyomatok alakjában maradtak vissza, ezek is leginkább töredékesen. A páncélnek csak néhány példányon maradt meg csekély részlete. A márgából származó pygidiumok páncélja elég jó megtartású és ezeken a faji jellegek jól felismerhetők.

Valószínű, hogy valamennyi pygidium egy fajhoz, a *Phillipsia eichwaldi* FISCH.-hez tartozik. Az agyagpalából előkerült ugyan egy eléggé teljesnek látszó példány is, de a gyűrt agyagpalában oly rossz és deformált állapotú, hogy nem szabadítható ki és nem tanulmányozható. Ezenkívül előkerült az agyagpalából még két fejpajzstöredék is, amelyek szintén a *Ph. eichwaldi*-hoz tartozhatnak.

A márgából származó legjobb pygidium példány (1. ábra) elég jól megmaradt farki páncélrész, pygidium: hátsó körvonala majdnem félkör alakú, széles kerületszerű, a tengely végződésénél kissé hegyesedő. Hossza a tengely mentén 8·80 mm és legnagyobb szélessége az elülső részen 11·3 mm. Tehát szélesebb, mint a WOODWARD által ábrázolt példá-

nyok s így alak dolgában közeledik a *laticaudata* WOODW. fajhoz. A tengely 16 összenőtt szelvényből áll, amelyeket elég mély befűződések választanak el egymástól. Az egyes szelvényeket egy-egy sor apró szemcsé díszíti; ezek a szemcsék a tengely hátsó, keskenyebb gyűrűin jobban szembetűnnek, mint az elülsőkön. A szemcsék kisebbek és nagyobb számúak, mint a típuson láthatjuk.

A tengelyt két oldalán eléggé bemélyedő árkok választják el a gyengén domborodó oldali karélyoktól, amelyeken 10-10 jól kiemelkedő borda húzódik végig. A bordák szabad szemmel simáknak látszanak, de nagyítóval és megfelelő világítás mellett nézve, igen finom szemcsézettség mutatkozik rajtuk. Az oldalkarélyok a szélek felé elég széles szegélyi térségbe, peremszegélybe mennek át, amelyek simák.



2. ábra.

A márgából származó bükkhegységi pygidium, körvonal dolgában legjobban hasonlít SCHUMACHER var. *alsatica*-jához.<sup>1</sup> Különbözik azonban tőle: először a tengely (rhachis) szelvényeinek számában, mert míg a bükkhegységi alakon a típus 16 szelvényét számolhatjuk meg, addig az elszászi varietás tengely-szelvényeinek száma csak 14-15; másodsor, míg a bükkhegységi alak oldalkarélyainak bordáin csak igen finom, nagyítóval látható szemcsézettség mutatkozik, addig az elszászi varietás tengelyén és az oldalkarélyok bordáin erőteljes granuláció látható. Bár a márgából származó bükkhegységi pygidium a típusénál jóval szélesebb — de mivel egyéb jellegekben a típussal megegyezik — nem tartom indokoltnak, hogy azt a törzsalaktól különválasszam.

Az agyagpalából előkerült példányok, kőbelek és lenyomatok; a páncélrészek csak igen ritkán maradtak meg. A pygidiumok többnyire hosszúkásabbak a márgából előkerülteknél és jobban megközelítik a típust körvonal dolgában. A 2. ábrán feltüntetett példány hossza a tengely mentén mérve 12 mm, szélessége 14.4 mm. A 3. ábrán feltüntetett példány hossza 8.0 mm, szélessége 10.0 mm. Az agyagpalából előkerült

pygidiumoknak a tengelye szintén 16 szelvényből áll s az oldali karélyok is 10—10 bordát viselnek. A tengely többnyire letört, a megmaradtak közül azonban némelyik szelvényeinek hátsó részein elég jól láthatjuk a jellemző szemcséket is. A szegélytérsege, vagy peremszegélye elég széles. A köbelek és lenyomatok peremszegélyein a széllal párhuzamosan haladó vonalkázás mutatkozik.

Előkerült az agyagpalából még egy feipajzstörédék belső lenyomata is, amelyben a jobboldali mozgó, vagy szabad félarc (bewegliche Wange. free cheek, guance mobile), a hozzátartozó szem lenyomata, továbbá a hosszú arci túske látszik. Ez is eléggé megfelel a fajleírásnak és ábrázolásnak.



3. ábra.

A *Phillipsia eichwaldi* FISCH. Európa karbon képződményeiben meglehetősen elterjedt faj, mint az irodalmi adatok mutatják, meglehetősen változékony is. Ha WOODWARD leírását és ábráit fogadjuk el típusnak (FISCHER eredeti értekezése Magyarországon nincs meg), úgy azt látjuk, hogy se a MÖLLER által, se a JAROSZ által ábrázolt alakok nem felelnek meg teljesen amazoknak, úgyhogy teljesen indokolt volt több varietás (*var. alsatica* SCHUM., *var. hassaica* PARK.)<sup>2</sup> felállítása. Rakusz felemlíti (i. m. pag. 123.), hogy LEBEDEV felállította még a *var. doni* LEB. és a *var. stylae* LEB. változatokat is. Sajnos, LEBEDEV munkái nincsenek meg Magyarországon és így a bükkhegységi példányokat az ő leírásaival összevetni nem tudom. SCHWARZBACH is elkülönítette egy varietását, amelyet *var. a* névvel jelöl.<sup>3</sup>

A felső-karbon Trilobita maradványok részben a nagyvisnyói vasúti állomástól KÉK-re. kb. 1300 m-re lévő első vasúti bevágásból — ahonnan



a VADÁSZ által gyűjtött és RAKUSZ által leírt brachiopoda és kagylófauna is származik —, részben ettől a lelőhelytől DK-re, kb. 300 m-re, a Bán-völgy jobboldalán lévő kis feltárásból valók. Ezek a rétegek RAKUSZ megállapítása szerint a felső-karbon alsó részébe, az alsó stephanien-be tartoznak. A két lelőhelyen kétségtelenül ugyanazok a rétegek szerepelnek. Előkerült 25 darab pygidium, vagy pygidium töredék, egy fejpajzslelenyomat töredék, egy mozgó félarc-lenyomat és egy rossz megtartású eléggé egész példány az agyagpalából, egy ép a márgából. Egy pygidiumot, amelynek úgy a kőbele, mint a lenyomata megmaradt s a márgából származik, nem tudom biztosan azonosítani a szóbanforgó fajjal. A Trilobita-maradványokat LEGÁNYI FERENC gyűjtötte.

*Phillipsia (Pseudophillipsia) hungarica n. sp.*

A Bükkhegység permii, *Lyttonia nobilis*-t tartalmazó fekete mészkövéből<sup>1</sup> több Trilobita-maradvány került elő, amelyek a *Phillipsia* nemben belül a *Pseudophillipsia* GEMM. alnembe tartoznak; ennek az alnemnek a jellegeit szembetűnően magukon viselik.

Az új faj leírását a következőkben adom:

A fejpajzsnak a kőbele van meg, amelyen részben a fejpáncél maradványai is láthatók. Glabellája körteszerű, eléggé domborodó, a homloki részen kiszélesedő. A kőbél homloki részének két oldalán kis befűződés látszanak. A glabellát két oldalán ferdén hátrafelé haladó árkok határolják, amelyek a hátsó barázdában, vagy árokban futnak össze. A glabella felső, középső részén háromszög alakú síma térség terül el, amelyet a glabella hátsó részének mindkét oldalán három-három kis tüskeszerű dudor határol. A hátsó karélyt a középvonalában egy, és ettől jobbra és balra, a két oldalán egy-egy, az előbbiekhöz hasonló, de megnyúlt kis tüske díszíti. A tüskék mögött eléggé bemélyül a nyaki árok, amelyen túl még az occipitális gyűrűt is látjuk. A fejpajzshossza 14·5 mm, szélessége 8·5 mm.

Előkerült még ugyanarról a lelőhelyről egy baloldali mozgó arci rész (bewegliche Wange, free cheek) is, amely feltételezhetően szintén ehhez a fajhoz tartozik. Az arci pajzsrészlet gyengén domborodó, felületén rendkívül finom szemcsézet mutatkozik, amely csak nagyító alatt figyelhető meg. A széle mentén jól kifejlődött szegélyduzzanat (Randwulst) és e mögött eléggé bemélyülő szegélybarázda húzódik. A szem alól ferdén húzódik a jól bemélyülő occipitális árok a hátsó arci szöglethez. Az arci szöglettől a szegélyduzzanat hátrafelé közepes hosszúságú szarvba, vagy tüskébe megy át. A szem elég nagy, síma, és erősen kiemelkedő; gyűrűszerű alapzaton nyugszik. Az arci rész hossza 9·8 mm, szélessége a szem táján 7·0 mm, az arci szarv hossza kb. 6·4 mm. Bizonytalannak tartom, hogy a szóbanforgó arc-részlet ehhez a fajhoz tartozik-e. Mivel azonban csakis egy fajhoz tartozó pygidiumok kerültek elő a kétségtől kívül hozzájuk tartozó fejpáncél kőbelén kívül, ezt a maradványt is ide tartozónak vélhetjük.

*Thorax* nem került elő.

A farki pajzs (pygidium) körvonala fordított csúcsív alakú. (4. ábra.) A tengely az oldali karélyokhoz képest keskeny, erősen és meredeken kiemelkedik az oldalak közül. A tengelyt két oldalán bemélyülő barázdák határolják az oldali karélyok felé. A tengely oldalai egyes példányokon kissé behomorodók; a tengely 27 összenőtt szelvényből áll, az egyes szelvényeket bordaszerű kiemelkedések jelzik a tengely két oldalán, amelyeket rendkívül finom, csak nagyítóval látható szemcsé-

sor fed. Ezek a bordák a tengely két oldalán először kissé ferdén előre irányulnak, majd mielőtt elérnék a háti barázdákat, könyökszerűen megtörnek és hátrafelé haladnak, éppen úgy, mint a *Ps. elegans*-nál. A bordák a tengely keskeny gerincén egy-egy kis dudorban végződnek, tehát a tengelyt szelvényenkint két-két, egymáshoz közeleső dudor díszíti. Vagyis a tengely gerincén két dudorsor húzódik végig.

A farki pajzs, pygidium oldalkarélyai a szélek felé először vízszintesen terülnek el, majd hirtelen, kb.  $50-60^\circ$ -os szöggel lefelé hajlanak. Az oldalkarélyokon 10—13 pár jól kiemelkedő, gyengén S alakúlag meghajlott borda húzódik végig s a bordákat kb. hasonló szélességű bordaközök választják el egymástól. A bordákat is igen finom, csak nagyítóval lát-



4. ábra.

ható szemcsesor fedi, de ott, ahol a páncél lefelé hajlik, egy-egy nagyobb dudor képződött rajtuk. Egyes dudorok épek, de a végükön többnyire kis bemélyedést észlelünk. Tehát a bordák megtörése mentén mindkét oldalon szabályosan haladó dudorsor húzódik végig.

Az oldalkarélyokat elég széles szegélytérsg, peremszegély övezi, amely kétoldalt az elülső rész felé elkeskenyedik. A szegélytérsgen hátrafelé hajló igen finom csíkozás látható.

A megvizsgált példányok méretei:

Majdnem teljes példány hossza a tengely mentén 9·2 mm, legnagyobb szél. 10·0 mm. (4. ábra.)

Mészkódarabon lévő példány hossza a tengely mentén 9·5 mm, legnagyobb szél. 9·2 mm.

Hiányos példány hossza a tengely mentén 9·5 mm.

Ha összehasonlítjuk az új fajt a már ismert fajokkal, úgy azt találjuk, hogy azok közül legjobban a *Ps. elegans* GEMM.-sal egyezik meg. De viszont különbségeket is találunk közöttük, amik indokolják a különválasz-

tását. GEMMELLARO<sup>5</sup> faja mindenekelőtt sokkal nagyobb; ennek méretei: a fejpajzs hossza 19 mm, a pygidium hossza 24 mm és a legnagyobb szélessége 27 mm. Tehát a szicíliai alak több, mint kétszeres nagyságú a bükkhegységihez képest. Az *elegans* glabellájának hátsó részét szabálytalanul alakult, mellékdudorokkal is ellátott, nagy, csomószerű kiemelkedések díszítik, az új faj glabellájának sima areáját viszont egyszerű kis tüskészerű kiemelkedések határolják.

Az *elegans* és *hungarica* pygidiumának tengelye egyformán 27 szelvényből áll. A pygidium oldalkarélyain a bordák száma az *elegans*-on 15 pár, addig a *hungarica*-n csak 10—13 pár. A pygidium oldalainak bordáit az *elegans*-on szabálytanul fellépő néhány dudor díszíti, addig az új faj két oldalán a páncél meghajlása mentén a bordákon egy-egy elég jól kifejlődött dudorsor vonul. Meg kell itt jegyezni, hogy GORTANI<sup>6</sup> leírása szerint a Karni Alpokban előforduló *Ps. elegans* oldalkarélyainak felülete sima, csak igen apró granuláció van a bordákon. Viszont a III. tábla 37. b. oldalnézetű ábráján az oldalkarély meghajlása mentén dudorsor van ábrázolva, valószínűleg túlozva. Tehát ha ezt figyelembe vesszük, fajunk jobban megegyezik a Karni Alpok alakjával, mint a szicíliaival. Végül az *elegans* pygidiumának szegélyöve sima, az új fajé finoman vonalkázott.

TOUMANSKY<sup>7</sup> a Krim félszigetéről előkerült Trilobiták közt felemlíti a *Ps. elegans* GEMM., var. *imbrischensis* TOUM.-t és a *Ps. borissiaci* TOUM.-t; utóbbiról megjegyzi, hogy hasonlít az *elegans*-hoz, a *sumatrensis*-hez és az *obtusicauda*-hoz, tehát kétségtől a bükkhegységi alakhoz is. Mivel azonban TOUMANSKY fajainak és varietásainak leírása és ábrázolása eddigé — tudtommal — még nem jelent meg, az új fajt ezekkel összehasonlítani nem tudom.

A *P. sumatrensis* RÖM.<sup>8-9</sup>-hez szintén hasonlít az új faj. A Szumátra sziget felső-karbon rétegeiből származó faj glabellájának dudorai azonban szintén nagyobbak és szabálytalanabbak, pygidiumának tengelye csak 24 szelvényből áll s az oldalkarélyok bordáinak száma 13.

Egyéb fajok: a *P. kansuensis* LÓCZY<sup>10</sup> pygidiumának tengelye csak 15—18 szelvényből áll, amelyeket 7—8 apró csomócska díszít. Az oldalkarélyokon 10—11 borda húzódik végig. (Kína, Mandzsúria, Dél-Dalmácia, Karni Alpok.)

A *P. obtusicauda* KAYS.<sup>11</sup> pygidiumának tengelye 15 szelvényből áll s az oldali karélyokon 8 borda húzódik végig; felülete sima. (Kína, Loping.)

A *Ph. römeri* MÖLLER (L. i. m. pag. 160, Tab. II. Fig. 5—21.) pygidiumának tengelye 15 szelvényből áll és oldalkarélyain 7 borda húzódik. Az oldalkarélyok áthajlásánál a bordákon feltűnő nagy dudorok vannak, amelyek egy-egy sorba rendeződtek. (Ural, Donec medence)

A *P. n. sp.* SIMIC,<sup>12</sup> amelyet mint *croatica* SIMIC-t új fajnak kell tekintenünk; pygidiumának tengelyén a szelvények száma 12—17, az oldalkarélyokon a bordák száma 8—9. Az orsógerincén végighúzódo két csomósor jóval erőteljesebb, mint azt a bükkhegységi fajnál látjuk; az oldalkarélyok áthajlásánál, úgy mint a bükkhegységi alaknál, a bordákat dudorok díszítik. (Horvátország.)

GHEYSELINCK Timor sziget permjéből leírja a *Griffithides* (*Pseudophillipsia*) *timorensis* GHEYS. új fajt.<sup>13</sup> Sajnos, ezzel se tudtam fajomat összevetni, mert ez a doktori értekezés Magyarországon nincs meg. Ez az értekezés azért is figyelemreméltó, mert a permi Trilobitákat újból rendszerezi; egyebek között a *Pseudophillipsia* subgenust a *Griffithides* nembe helyezi. Az értekezés ismeretének hiánya miatt ezen a téren a szerzőt nem követhetem.



LICHAREW<sup>14</sup> új fajként leírja még Oroszország permjéből a *P. paffenholzi* WEB.-t. Hasonló okból kifolyólag ezzel se tudom a bükkhegységbeli alakot összehasonlítani.

A felsorolt fajok közül a Bükkhegység permí Trilobitája — mint említettem — a *P. elegans* GEMM.-hoz áll legközelebb, úgyhogy esetleg e faj varietásának is tekinthetnők; a felsorolt különbségeket azonban elegendőknek vélem arra, hogy azt új névvel illessük.

Az új fajt Nagyvisnyó borsodmegyei község határában, a vasúti állomástól Ék-re, a Putnok felé haladó vasúti vonal utolsó (v. 5-ik) bemetszésében feltárt fekete lyttoniás mészkőből LEGÁNYI F. gyűjtötte. Előkerült egy fejpáncél töredékes példánya, egy fél szabad arc, három többé-kevésbé ép és egy hiányos pygidium, továbbá nyolc pygidium töredék.

Rétegtani szempontból is figyelmet érdemel a *Pseudophillipsianak* ez az új előfordulása, mivel a bükkhegységi permí, *Lyttonia nobilis*-t tartalmazó mészköveket vonatkozásba hozza a szicíliai alsó permí sosio mészkövekkel, holott a bükkhegységi mészkövek, kifejlődésük és állatviláguk révén az indiai Salt Range középső productus-os mészkövével egyeznek meg. Ezt a szakemberek többsége (NOETLING, FRECH) a felső permbe helyezi, míg az orosz geológusok (TSCHERNYSCHEW) az oroszországi alsó-permbe tartozó artinsk emelettel párhuzamosítják. Földrajzilag közelebbeső területek közül a bükkhegységi fiatal palaeozói képződmények a jugoszláviai „Jadar fáciás”-sal egyeznek meg.

Nem hagyhatom itt figyelmen kívül TOUMANSKY megjegyzését sem, aki a krimi alsó-permi képződményekben a Trilobiták hirtelen új fejlődésnek indulását ecseteli. A 477. oldalon a következőket írja: „Also müssen wir für das Permocarbon die Vertreter der Gattungen und Untergattungen Neogriffithides Tourn., Paraphillipsia Tourn., Permoproetus Tourn. (új krimi alnemek), *Pseudophillipsia* GEMM., Neoproteus Tesch, und Anisopyge Girty als typische und leitende Formen anführen, die sich ausschliesslich im permocarbonischen (vagyis alsó-permi) Ablagerungen vorfinden.“

RÖMER felső-karbon korúnak vett *P. sumatrensis* faja valószínűleg szintén permí, miután TAN SIN HOK Padang környékén, ahonnet RÖMER faja is való, a *Lyttonia* cf. *tenuis* WAAG. révén kimutatta a fiatalabb permí rétegek jelenlétét.<sup>15</sup>

#### HIVATKOZOTT IRODALOM:

- SCHUMACHER R.: Über Trilobitenreste aus dem Unterkarbon im östl. Teil des Rossbergmassivs. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Bd. 55., pag. 425., Tab. XIX., Fig. 8, 9., 1903.
- PARKINSON H.: Über eine neue Culmfauna von Königsberg usw. Zeitschrift der Deutsch. Geol. Ges., Bd. 55., pag. 336., Tab. XV., Fig. 14—17., 1903.
- SCHWARZBACH M.: Die Trilobiten im Oberkarbon Oberschlesiens. Jb. d. Preuss. geol. Landesanstalt f. 1935. T. 56. pag. 422.
- SCHRÖTER Z.: Lyttonia a Bükkhegységből. Lyttonia aus dem Bükk-Gebirge. Földtani Közöny. Bd. LXVI. k., 4—6 f. pag. 113., 1936.
- GEMMELLARO G.: I crostacei dei calcari con Fusulina etc. in Sicilia. Memoria estratta del Tomo VIII., Serie III., N° 1. della Societa Italiana delle Science. (detta dei XL.) pag. 14., Tav. II., Fig. 1—4., 1890.
- GORTANI: Contrib. alla studio del palaeoz. Carnico. I. La fauna permocarb. Palaeontographica Italiana T. XII., pag. 70., Tab. III., Fig. 37 a—b. 1906.
- TOUMANSKY O.: Permocarbonische Trilobiten der Krim. Centralblatt für Min. Geol. und Paleont. Jahrg. 1930, Abt. B. pag. 473.
- RÖMER F.: Über eine Kohlenkalfauna der Westküste von Sumatra. Palaeontographica. Cassel. Bd. XXVII., pag. 10., Tab. III., Fig. 7.

9. FLIEGEL G.: Über oberkarb. Faunen aus Ost- und Südasien. Palaeontographica. Bd XLVIII., pag 121., VIII., Fig. 17—8., 1901.
10. LŐCZY L. sen.: Gr. Széchenyi Béla keletázsiai útjának Tud. Eredményei. 36. old. 1. tábla, 1—5 ábra. 1897. Wissenschaftl. Ergebnisse d. Reise d. Gr. B. Szechenyi in Ostasien. Budapest, 1898. Bd. III., pag. 42., Tab. I., Fig. 1—3. MERTENS: Beitr. zur Kenntniss der Karbonfauna von Süddalmatien. Vermandl. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. pag. 210—1., 1907. OZÁWA: Some carb. fossils in Manchuria and Corea. Jap. Journ. of Geol. and Geogr. Vol. V., N° 3. pag. 92 Tab. VH., Fig 28—9., 1927. METZ: Eine Fauna aus dem untersten Schichten des Oberkarbons der Karnischen Alpen. Neues Jahrb. für Min. Geol. u. Pal. B. Band 75. pag. 183., Tab. V., Fig. 15. 1936.
11. KAYSER in Richthofen China. Palaeontolog. Teil, pag 162, Tab. XIX., Fig. 3. Bd. IV., 1883. FRECH: Abschliessende palaeont. Bearbeitung der Sammlungen F. Richthofens usw. Richthofen China. Bd. V., pag. 104, Tab. 14., Fig. 1—2.
12. SIMIĆ V.: Nekoliko trilobita iz lickig gornjeg karbona. (Über einige Trilobitenreste aus dem Oberkarbon von Lika in Kroatien. (Vesnik geoloskog instituta kralj. jugoslavije. Tome VI., 1938. pag. 203.
13. GHEYSELINCK R.: Permian Trilobites from Timor and Sicily with a revision of their nomenclature and classification. Diss. Univ. Amsterdam. 1937. Ismertette: Palaeont. Zentralblatt, Bd. 11., 1938. évi kötetének 288. oldalán, 988. szám alatt.
14. ANONYMUS: The Atlas of the Leading Forms of the fossil Faunas of USSR. Vol. 6. Permian. 1939. (LICHAREW.) Central geol. and. prosp. Inst. Moscou—Leningrad. Említi SCHINDEWOLF a Paleont. Zentralbl. 355. oldalán az 1942. évi 17. kötetnek.
15. TAN SIN HOK: Über Leptodus (Lyttonia auctorum) cfr. tenuis (Waag.) vom Padanger Oberland. Mijnbomo in Nederlandsch Indie. Wetenschappelijke Mededeelingen. No 25., Batavia 1933.

## TRILOBITEN AUS DEM BÜKK-GEBIRGE.

VON DR. ZOLTÁN SCHRÉTER.<sup>1</sup>

Mit den Figuren 1—4.

Innerhalb des Karpathenkranzes waren Trilobiten bis jetzt nur aus den Oberkarbonischen Bildungen der Umgebung von Dobsina bekannt. Das erste Exemplar der Trilobiten beschrieb V. ILLÉS unter dem Namen *Griffithides dobsinensis*; Später erwähnte F. FRECH noch die Art. *G. Cfr. minor* WOODW. em. FRECH. Im Jahre 1935 beschrieb Gy. RAKUSZ ausser den erwähnten Arten auch eine *Phillipsia aff. eichwaldi* FISCH. und als eine neue Art *Griffithides rozlozsniki* RAK., ebenfalls aus der Umgebung von Dobsina. (S. die im ungarischen Text erwähnte Arbeit von RAKUSZ, in welcher auch die frühere Literatur zu finden ist.)

Im Gebiete des heutigen Ungarns waren Trilobiten bis jetzt nicht bekannt. Die ersten Trilobiten im heutigen Gebiet Ungarns sind aus den oberkarbonischen und permischen Bildungen des Bükk-Gebirges aus der Gemarkung der Ortschaft Nagyvisnyó im Komitat Borsod zum Vorschein gekommen. Diese werden im folgenden beschrieben:

### *Phillipsia eichwaldi* FISCH.

Aus den oberkarbonischen Schichten des Bükk-Gebirges, teilweise aus Tonschiefer, teilweise aus Mergel, sind fast ausschliesslich Schwanzschilde, Pygidien, zum Vorschein gekommen. Die Exemplare, die aus dem Tonschiefer gesammelt wurden, sind als Steinkerne und Abdrücke

<sup>1</sup> Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 5. Mai 1948.

erhalten geblieben, aber auch diese meistens nur als Bruchstücke. Von der Schale ist nur an manchen Exemplaren etwas noch vorhanden. Die Schale des aus dem Mergel stammenden Pygidiums ist ziemlich gut erhalten geblieben und so sind an ihr die Artmerkmale genau zu erkennen.

Wahrscheinlich vertreten sämtliche Pygidien dieselbe Art: *Phillipsia eichwaldi* FISCH. Der Tonschiefer lieferte zwar ein Exemplar, das ziemlich vollkommen zu sein scheint, sein Erhaltungszustand ist aber im stark gefalteten Tonschiefer so schlecht und deformiert, dass es gar nicht herauspräpariert werden konnte und so für eine genauere Untersuchung unzugänglich war. Aus dem Tonschiefer kamen ausserdem noch die Bruchstücke von zwei Kopfschilde zum Vorschein, die ebenfalls zu der Art *P. eichwaldi* gehören dürften.

Das aus dem Mergel gesammelte Pygidium (Abb. 1) kann ich im folgenden beschreiben: Der ziemlich gut erhaltene Schwanzschild besitzt einen fast halbkreisförmigen Hinterrand. Seine Länge beträgt entlang der Achse gemessen 8·80 mm und die grösste Breite im vorderen Teil 11·3 mm. Er ist also breiter als die von WOODWARD abgebildeten Exemplare, sodass er sich vom Gesichtspunkte seiner Gestalt aus der Art *laticaudata* WOODW. nähert. Die Achse besteht aus 16 zusammengewachsenen Segmenten, die durch ziemlich tiefe Einschnürungen voneinander getrennt werden. Die einzelnen Segmente werden von je einer Reihe Höcker geziert. Die Höcker sind kleiner und treten in einer etwas grösseren Anzahl als beim Typus auf. Sie sind an den hinteren engen Segmenten der Achse deutlicher zu sehen als auf den vorderen.

Die Achse wird an ihren beiden Seiten durch ziemlich tiefe Dorsalfurchen von den schwach gewölbten Seitenlappen getrennt, an denen je 10 deutlich entwickelte Rippen ablaufen. Mit freiem Auge betrachtet erscheinen die Rippen glatt, unter der Lupe und bei entsprechender Beleuchtung zeigt sich aber eine sehr feine Granulation. Die Seitenlappen gehen gegen die Ränder in das ziemlich breite Saumband über. Das Saumband ist glatt.

Seinem Umriss nach entspricht das aus dem Mergel beschriebene Pygidium des Bükk-Gebirges der Varietät von *Schumacher var. alsatica* (1). Es unterscheidet sich aber von ihr erstens in der Anzahl der Segmente der Achse, denn während bei der Form aus dem Bükk-Gebirge die 16 Segmente des Typus entwickelt sind, beträgt die Anzahl der Achsenssegmente bei der Elsässer Varietät nur 14—15 und zweitens zeigen die Rippen der Seitenlappen von der Form aus dem Bükk-Gebirge nur eine sehr feine, nur unter der Lupe sichtbare Granulation, dagegen aber ist an der Achse und an den Rippen der Seitenlappen von der Elsässer Varietät eine recht kräftig entwickelte Granulation vorhanden. Das Pygidium aus dem Mergel des Bükk-Gebirges ist zwar breiter als das des Typus, aber da es in seinen sonstigen Merkmalen mit dem Typus übereinstimmt, habe ich es von der Stammform nicht abgesondert.

Über die Exemplare, die aus dem Tonschiefer gesammelt wurden, kann ich folgendes berichten. Sie sind in Form von Steinkernen und Abdrücken vorhanden, Schalenpartien sind nur sehr selten erhalten geblieben. Die Pygidien sind meistens länglicher als die aus dem Mergel und so nähern sie sich vom Gesichtspunkte des Umrisses aus mehr dem Typus. Die Länge des in Figur 2. abgebildeten Exemplares beträgt entlang der Achse 12 mm, seine Breite 14·4 mm. Die Länge des in Figur 3. abgebildeten Exemplars beträgt 8·0 mm und die Breite 10·0 mm. Auch die Achsen der aus dem Tonschiefer gesammelten Pygidien bestehen aus 16 Segmenten und die Seitenlappen tragen ebenfalls je 10 Rippen. Die



Achsen sind meistens unvollständig. An den Exemplaren aber, deren Erhaltungszustand günstiger ist, kann man an den hinteren Teilen die charakteristischen Körnchen manchmal ziemlich gut erkennen. Das Saumband ist ziemlich breit. Am Saumband der Steinkerne und Abdrücke zeigt sich eine mit dem Rand parallel ablaufende Schraffierung.

Auch der innere Abdruck eines Kopfschildbruchstückes ist aus dem Tonschiefer zum Vorschein gekommen, an dem die bewegliche Wange der rechten Seite, der Abdruck des einen dazu gehörigen Auges ferner der lange Wangenstachel zu sehen ist. Auch dieses Exemplar stimmt ziemlich gut mit der Artbeschreibung und Abbildung überein.

Die Art *Ph. eichwaldi* FISCH. ist in den karbonischen Bildungen Europas ziemlich verbreitet, sie ist aber, wie es aus den Literaturangaben hervorgeht, auch ziemlich variabel. Nimmt man die Beschreibung und die Abbildungen von WOODWARD als Typus an (die Abhandlung von FISCHER ist in Ungarn nicht vorhanden), so erkennt man, dass weder die von MÖLLER noch die von JAROSZ abgebildeten Formen ihm vollkommen entsprechen. Durch dies Tatsache ist nun die Aufstellung von mehreren Varietäten *var. alsatica* SCHUM., *var. hassaica* PARK. (2) berichtet. RAKUSZ erwähnt (3. a. O. S. 123), dass LEBEDEW noch die Varietäten *var. doni* LEB. und *var. stylae* LEB. aufgestellt hat. Leider sind auch Lebedews Arbeiten in Ungarn nicht erhältlich und so konnte ich die Exemplare aus dem Bükk-Gebirge mit seiner Beschreibung nicht vergleichen. Eine Varietät wurde unter der Bezeichnung *var. a.* auch von Schwarzbach aufgestellt (3).

Die oberkarbonischen Trilobitenreste stammen teilweise aus dem ersten Eisenbahneinschnitt, der sich etwa 1300 m ONO-lich vom Bahnhof Nagyvisnyó befindet, von wo auch die von E. VADÁSZ gesammelte und von RAKUSZ beschriebene Brachiopoden- und Muschelfauna zum Vorschein kam, teilweise aus einem kleinen Aufschluss an der rechten Seite des Bán-Tales, der etwa 300 m SO-lich vom vorigen Fundort entfernt liegt. Nach der Feststellung von RAKUSZ vertreten diese Schichten die untere Abteilung des Oberkarbons, des Unterstephan. In beiden Fundorten sind zweifelsohne dieselben Schichten entwickelt.

Es sind 25 Pygidien- oder Pygidienbruchstücke, das Bruchstück von einem Kopfschild, der Abdruck einer beweglichen Wange, ferner ein ziemlich vollkommenes, aber schlecht erhaltenes Exemplar aus dem Tonschiefer und ein wohl erhaltenes Pygidium aus dem Mergel zum Vorschein gekommen. Ein weiteres Exemplar von einem schlecht erhaltenen Pygidium ist vom Szőlőkőve bérc aus der Umgebung der Ortschaft Dédes gefunden worden. Ein Pygidium, das sowohl als Steinkern als auch Abdruck erhalten blieb und aus dem Mergel von Nagyvisnyó stammt, konnte ich nicht sicher mit der in Rede stehenden Art identifizieren.

#### *Phillipsia (Pseudophillipsia) hungarica n. sp.*

Der permische *Lyttonia nobilis* führende schwarze Kalkstein des Bükk-Gebirges (4.) lieferte ebenfalls mehrere Reste von Trilobiten die innerhalb der Gattung *Phillipsia* die Untergattung *Pseudophillipsia* GEMM. vertreten. Die Reste repräsentieren eine neue Art, die im folgenden beschrieben werden kann. Der Kopfschild ist als Steinkern erhalten geblieben, an dem teilweise noch die Reste der Schale zu sehen sind. Die Glabellle ist birnenförmig, ziemlich gewölbt und an der Stirnpartie ausgestreckt. An den beiden Seiten der Stirnpartie sind am Steinkern kleine Einschnürungen zu sehen. Die Glabellle wird an beiden Seiten von schief nach hinten gerichteten Furchen begrenzt, die in einer

hinteren Furche zusammenlaufen. An dem oberen, mittleren Teil der Glabella befindet sich eine dreieckige glatte Fläche, die an beiden Seiten der Glabella von je 3 kleinen stachelähnlichen Höckern (Tuberkeln) begrenzt wird. Der Hinterlappen wird in seiner Mittellinie von einer und rechts und links an beiden Seiten von je einer, den vorigen ähnlichen aber etwas verlängerten Höckern skulpiert. Die Occipitalfurche vertieft sich hinter den Höckern in einem ziemlich grossen Ausmass, hinter ihr ist noch der Occipitalring zu sehen. Die Länge des Kopfschildes beträgt 14·5 mm, die Breite 8·5 mm.

Derselbe Fundort lieferte noch den Rest einer linksseitigen beweglichen Wange, die vermutlich ebenfalls dieselbe Art repräsentiert. Die bewegliche Wange ist schwach gewölbt und trägt an ihrer Oberfläche eine ausserordentlich kleine Granulation, die nur unter der Lupe zu erkennen ist. Am Rand befindet sich ein wohlentwickelter Randwulst und dahinter eine ziemlich tiefe Randfurche. Die ziemlich tiefe Occipitalfurche läuft von unter dem Auge aus schief zu der Hinterecke. Der Randwulst geht hinter der Hinterecke in eine mittelmässig langes Horn oder in einen Stachel über. Das Auge ist ziemlich gross und liegt auf einer glatten und sich stark emporhebenden ringförmigen Basis. Die Länge der Wange beträgt 19·8 mm und die Breite in der Augengegend 7·0 mm, die Länge des Wangenstachels 19·8 mm. Es konnte nicht sicher entschieden werden ob dieser in Rede stehende Rest dieselbe Art repräsentiert. In Anbetracht dessen aber, dass nur Pygidien von derselben Art und ein zweifelsohne dazugehöriger Kopfschild gesammelt werden konnten, möchte ich auch diesen Rest zu dieser Art rechnen.

Thorax ist keiner zum Vorschein gekommen.

Der Schwanzschild besitzt einen umgekehrten spitzbogenförmigen Umriss (Abb 4). Die Achse ist im Verhältnis zu den Seitenlappen eng und erhebt sich stark und steil von den Seiten. Sie wird von beiden Seiten durch tiefe Dorsalfurchen von den Seitenlappen getrennt. Die Seiten der Achse sind an manchen Exemplaren etwas konkav. Die Achse besteht aus 27 zusammengewachsenen Segmenten, die einzelnen Segmente werden an den beiden Seiten der Achse durch rippenähnliche Erhebungen angedeutet, die von einer ausserordentlich feinen, nur unter der Lupe erkennbaren Granulation bedeckt werden. Die Rippen sind an den beiden Seiten der Achse zuerst etwas schief nach vorne gerichtet, ehe sie aber die Dorsalfurchen erreichen, werden sie umgeknickt und verlaufen nach hinten ebenso wie bei der Art *Ps. elegans* GEMM. Die Rippen enden an dem engen Grat der Achse je in einem kleinen Höcker, sodass die Achse in jedem Segment von je 2 einander nahe liegenden Höckern skulpiert wird, d. h. am Achsengrat verlaufen 2 Höckerreihen.

Die Seitenlappen des Schwanzschildes strecken sich gegen die Ränder zuerst horizontal aus und knicken sich dann in einem Winkel von etwa 50—60° plötzlich nach unten. An den Seitenlappen verlaufen 10—13 Paare sich deutlich erhebende, schwach S-förmig gebogene Rippen. Die Rippen werden voneinander von ungefähr genau so breiten Zwischenräumen getrennt. Auch die Rippen werden von einer sehr feinen, nur unter der Lupe erkennbaren Reihe von Granulationen bedeckt, an jenen Stellen aber, wo die Schale sich nach unten biegt, ist je ein grösserer Höcker ausgebildet. Manche Höcker sind ganz, meistens ist aber an ihrem Ende eine kleine Vertiefung zu beobachten. Entlang der Rippenknickung verläuft also in beiden Seiten regelmässig ein Höckerreihe.

Die Seitenlappen werden von einem ziemlich breiten Saumband begrenzt, dass an beiden Seiten nach dem Vorderteil zu allmählich schmaler

wird. Am Saumband sind nach hinten gerichtete feine Linien zu beobachten.

Die Maasse der untersuchten Exemplare:

Fast vollkommenes Exemplar. Länge entlang der Achse 9,2 mm, grösste Breite 10,0 mm.

Kalksteinexemplar, Länge entlang der Achse 9,5 mm, grösste Breite 9,2 mm.

Beschädigtes Exemplar, grösste Länge entlang der Achse 9,5 mm.

Vergleicht man die neue Art mit den bereits bekannten Arten, so findet man, dass sie von diesen am meisten mit der Art *Ps. elegans* GEMM. übereinstimmt. Es sind aber auch Unterschiede zwischen den beiden Formen vorhanden, die die Absonderung berechtigen. Vor allem ist die Art von Gemellaro (5) bedeutend grösser. Die Maasse: Länge des Kopfschildes 24 mm, des Pygidiums 24 mm und grösste Breite 27 mm. Die sizilianische Form ist also mehr also doppelt so gross wie die Form aus dem Bükk-Gebirge. Der Hinterteil der Glabellae von *Ps. elegans* ist mit unregelmässig ausgebildeten, auch Nebenhöcker tragenden grossen knotenähnlichen Erhebungen versehen. Die glatte Area der Glabellae der neuen Art wird dagegen nur von einfachen kleinen stachelähnlichen Erhebungen begrenzt. Die Achse des Pygidiums besteht sowohl bei *elegans* wie auch bei *hungarica* gleich aus 27 Segmenten. Während die Seitenlappen des Pygidiums bei der *elegans* 15 Paar Rippen tragen, besitzen sie bei der *hungarica* nur 10—13 Paare. Die Rippen des Pygidiums werden bei der *elegans* von einigen unregelmässig auftretenden Tuberkeln skulpiert, während bei der neuen Art an beiden Seiten entlang der Knickung der Schale an den Rippen je eine ziemlich gut entwickelte Höckerreihe verläuft. Ich möchte hier bemerken, dass nach der Beschreibung von Gortani (6) die Oberfläche der Seitenlappen von der in den Karnischen Alpen vorkommenden Art *Ps. elegans* glatt ist, an den Rippen befindet sich nur eine sehr feine Granulation. Dagegen ist in der Abbildung 37b der Tafel III, die die Seitenansicht zeigt, entlang der Knickung der Seitenlappen eine Höckerreihe wahrscheinlich aber übertrieben dargestellt. Wenn man nun diese Tatsache in Betracht zieht, so stimmt unsere Art mit der Form aus den Karnischen Alpen mehr überein als mit der sizilianischen. Endlich ist das Saumband des Pygidiums bei *elegans* glatt, bei der neuen Art aber gestrichelt.

Unter dem von der Halbinsel Krim bekannt gewordenen Trilobiten erwähnt Toumanský (7) *Ps. elegans* GEMM. var. *imbrischensis* TOUM. und *Psc. borissiaci* TOUM. Über die letztere wird bemerkt, dass sie der *elegans*, *sumatrensis* und *obtusicauda* ähnlich ist. Daraus ist zu schliessen, dass sie auch mit der Form des Bükk-Gebirges eine Ähnlichkeit besitzt. In Anbetracht dessen aber, dass die Beschreibung und Abbildung der Arten und Varietäten von Toumanský bis jetzt — soweit es mir bekannt — noch nicht erschienen ist, konnte ich meine neue Art mit diesem nicht vergleichen.

Die neue Art weist eine Ähnlichkeit auch mit *Ps. sumatrensis* RÖM. (8 und 9) auf. Die Höcker der Glabellae der aus den oberkarbonischen Schichten stammenden Art Sumatras sind aber ebenfalls grösser und unregelmässiger; die Achse des Pygidiums besteht nur aus 24 Segmenten je eine Reihe geordnet sind (Ural, Donez-Becken).

Bei anderen Arten, so z. B. bei *Ps. kansuensis* LÓCZY (10) besteht die Achse des Pygidiums nur aus 15—18 Segmenten, die von 7—8 kleinen Höckern skulpiert werden. Die Seitenlappen tragen 10—11 Rippen. (China, Mandschurei Süddalmatien, Karnische Alpen.)



Die Achse des Pygidiums von *Ps. obtusicauda* KAYS. (11) besteht aus 15 Segmenten und die Seitenlappen tragen 8 Rippen. Die Oberfläche ist glatt (China, Loping). Man kann die Form des Bökk-Gebirges auch mit *Phillipsia römeri* MÖLLER vergleichen (s. a. a. O. S. 160, Tafel II, Figur 5—21). Die Achse des Pygidiums besteht hier aus 15 Segmenten und an den Seitenlappen verlaufen 7 Rippen. An der Umknickung der Seitenlappen sind an den Rippen auffallend starke Höcker entwickelt, die in je eine Reihe geordnet sind (Ural, Donez-Becken).

Die *Ps. n. sp. Simič* (12), die als eine neue Art als *croatica Simič* betrachtet werden muss, besitzt in der Achse des Pygidiums 12—17 Segmente, während die Anzahl der Rippen an den Seitenlappen 8—9 beträgt. Die beiden Höckerreihen, die am Achsengrad verlaufen, sind bedeutend kräftiger entwickelt als es bei der Art aus dem Bökk-Gebirge der Fall ist. Bei der Umknickung der Seitenlappen sind die Rippen mit Höckern versehen, ebenso wie bei unserer Art. (Kroatien.)

Aus dem Perm der Insel Timor wurde von Gheyselink die Art *Griffithides (Pseudophillipsia) timorensis* Gheys. (13) beschreiben. Ich konnte meine Form leider auch mit dieser Art nicht vergleichen weil diese Inauguraldissertation in Ungarn nicht vorhanden ist. Diese Abhandlung verdient auch darum ein besonderes Interesse, weil sie die permischen Trilobiten nach einem neuen System bringt. So wird u. a. die Untergattung *Pseudophillipsia* in die Gattung *Griffithides* eingereiht. Da mir die Abhandlung nicht vorlag, konnte ich den Verfasser nicht folgen.

Licharew (14) beschreibt aus dem Perm Russlands als eine neue Art *Ps. Paffenholzi* WEB. Die Form aus dem Bökk-Gebirge konnte ich aus demselben Grunde auch mit dieser nicht vergleichen.

Die permische Trilobiten-Art des Bökk-Gebirges steht — wie schon erwähnt — von den erwähnten Arten der Art *Ps. elegans* GEMM. am nächsten, sodass sie evtl. auch als eine Varietät dieser Art betrachtet werden könnte. Die erwähnten Unterschiede sind aber meines Erachtens gross genug, um unsere Form als eine neue Art aufzufassen.

Die neue Art kommt in der Gemarkung der Ortschaft Nagyvisnyó (Komitat Borsod) NO des Bahnhofes, im letzten (od. 5.) Einschnitt der nach Putnok führenden Eisenbahnlinie, im dort aufgeschlossenen Lyttonia führenden Kalkstein vor. Das gesammelte Material besteht aus dem Bruchstück eines Kapschildes, einer beweglichen Wange, drei mehr oder weniger ganzen und einem beschädigten Pygidium, ferner aus 8 Pygidiumbruchstücken.

Dieses neue Vorkommen von *Pseudophillipsia* verdient auch vom strathigraphischen Gesichtspunkte aus Interesse, weil so die permischen, Lyttonia nobilis führenden Kalksteine des Bökk-Gebirges mit den unterpermischen Sosiokalksteinen Siziliens in Verbindung gebracht werden können, obwohl die Kalksteine des Bökkgebirges vom Gesichtspunkte ihrer Ausbildung und Fauna aus mit dem mittleren Productuskalkstein des indischen Salt Range übereinstimmen. Dieser Kalkstein wird von manchen der Fachleute (Noetling, Frech) in das Oberperm gestellt, während russische Geologen (Tschernyschew) ihn mit der in das Unterperm Russlands gehörenden Artinskstufe parallelisieren. Von den geographisch näher liegenden Gebieten stimmen die jungpaläozoischen Bildungen des Bökk-Gebirges mit der „Jadar Fazies“ Jugoslawiens überein.

Ich kann hier nicht die Bemerkung von Toumanský ausser acht lassen, der in den Unterpermischen Bildungen der Halbinsel Krim das plötzliche neue Aufblühen der Trilobiten darstellt. S. 477 schreibt er folgendes: „Also müssen wir für das Permocarbon die Vertreter der Gattungen und Untergattungen *Neogriffithides* TOUM., *Paraphillipsia* TOUM.,

*Permopreotus* TOUM. (neue krimische Untergattungen), *Pseudophillipsia* GEMM., *Neoproetus* Tesch und *Anisopyge* Girty als typische und leitende Formen anführen, die sich ausschliesslich im permocarbonischen (also unterpermischen) Ablagerungen vorfinden.“

Die in das Oberkarbon gestellte Art Römers, *Ps. sumatrensis* gehört wahrscheinlich ebenfalls in das Perm, nach dem *Tan Si Hol* in der Umgebung von Padang, wo auch die Art von Römer gefunden wurde auf Grund der Art *Lyttönia tenuis* cfr. WAAG. ebenfalls das Vorhandensein der jüngeren permischen Schichten nachweisen konnte.

## AZ ÉSZAKI BAKONY EOCÉN KÉPZŐDMÉNYEI.

Irta: K. SZÓTS ENDRE.

1—3 ábrával.

Az Északi-Bakony Bodajk és Zirc közötti peremi részének s a tőle északra elterülő dombvidéknek földtani felépítésével s ennek kapcsán az itt előforduló eocén rétegek tanulmányozásával számos szakember foglalkozott. Így fontos adatokat találunk BERTALAN K., FÖLDVÁRI A., HANTKEN M., HAUER Fr., MAJZON L., MÉHES K., PRINZ Gy., STACHE G., TAEGER H., TELEGI ROTH K., TOMOR THIRRING J., VADÁSZ E., VITÁLIS I. idevágó értékezéseiben és cikkeiben (l. irodalmi jegyzéket).

1947 nyarán a Magyar Állami Szénbányák R. T. megbízása folytán alkalmam volt az Északi Bakony eocén képződményeit részben a bányafeltárások és fúrások alapján, részben pedig a felszínen részletesen tanulmányozni s így sok új földtani megállapításra jutottam, amelyek a Magyar Állami Szénbányák R. T. Igazgatóságának szíves engedélyével, megérdemlik a közzétételt.

### A) RÉTEGTANI VISZONYOK.

#### *Mezozoi alaphegység.*

Felépítésében a triász, júra és kréta korszakok képződményei egyaránt résztvesznek.

A *felső-triász* nori földolomitja a területtől délre igen elterjedt az Északi-Bakonyban, szorosabban vett területemen azonban csak a Dudar környéki *Magos-Sűrű* hegycsoportban lép a felszínre (21., pp. 6—8.).

A *felső-triász rhätiai* emeletébe tartozó dachsteini mészkő már nagyobb szerepet játszik az alaphegységkeretben. Ezenkívül megvan ugyan csak a *Magos-Sűrű* csoportban is (21., p. 9.).

A dachsteini mészkő fölfelé fokozatosan át megy az *alsó-liász* dachsteini típusú mészkövébe, mely előbbtől tűzkőtartalma révén különbözik. Ez a képződmény főleg *Kisgyóntól* délre elterjedt.

A *liász* magasabb tagjai, a *dogger*, és a *tithon* legszebb feltárásai *Bakonyserrnyétől* délre ismeretesek az ú. n. *Tűzköves-árkokból*. Ezeket PRINZ Gy. (11.) részletesen ismertette. Zirc környékén ismét fellépnek a *tithon-rétegek* (20.).

Az *alsó-kréta* területemről nem ismeretes. A *középső-kréta* legidősebb tagja a TOMOR THIRRING J. (21., p. 10.) által a Dudar—*Naqyesztergár* közti országot mellől említett *Munieria baconica* HANTK.-tartalmú mészkő. Az Északi-Bakony krétaképződményeit IFJ. NOSZKY J. részletesen ismertette (19.). A középső-krétában hat szintet különböztet meg (alulról felfelé):

1. Orbitolinás, ostreás, brachiopodás, ostracodás, mészalgalás agyag- és márgacsoport. — 2. Requieniás mészkő. — 3. Orbitolinás, tömött mészkő. — 4. Szürke, táblás mészkőcsoport. — 5. Glaukonitos márgacsoport. — 6. Turriliteses márga. Ezek közül a requieniás mészkő és az orbitolinás mészkő igen elterjedt az Északi-Bakony peremén, Kisgyón és Bakony-nána között.

A kréta-képződmények közül a legfontosabb a *turriliteses márga*, melyet MAJZON L. (33., p. 264.) a globotruncanák előfordulása alapján, az eddigiektől eltérően a felső-krétába helyezett. Igen elterjedt a felszínen Bakonycsernye és Veim-pusztá között és a mélyfúrások adatai szerint legtöbbször a turriliteses márgát találjuk az eocén rétegek alatt. A turriliteses márga gyakorlati fontossága abban rejlik, hogy tetemes vastagságánál fogva a bányászatban mintegy szigetelőréteg szerepét tölti be az esetleges karsztvízbetörések ellen.

### Bauxitelfordulások.

Az isztiméri *Somhegy* és *Vöröshegy* közti mély árok két kezdő ágában régi kutatások tárják fel a bauxittelepet, mely itt a dachsteini mészkőre települt. A bauxit sötétvörös színű, látszólag vasban dús. Erről az előfordulásról már TELEGDÍ ROTH K. (14., p. 80.) is megemlékezett. A vöröshegyi bauxitlep nyomai nyugatra egészen a *Mellár* dachsteini mészkővének keleti határvonaláig követhetők a szántóföldeken.

Bauxitnyomok vannak a bakonyoszlopi *Ördögárok* alsó szakaszában is. E helyütt a bauxit a felső triász nori földolomitra települt s a transzgresszív jellegű középeocén „fönummulinás mészkő” fedí. Az *Ördögárok*-ban kisebb kutatások folytak. Ez az előfordulás sötétvörös színű és pizolitos bauxitot tartalmaz. Az itteni bauxit mint vasérc szerepel a köztudatban a környéken.

Az Északi-Bakony fenti bauxitelfordulásainak földtani kora — melyek elválasztandók az alsó-eocén alján fellépő és bauxittörmeléket is tartalmazó tarkaagyagoktól — a fekvő és fedő rétegek időbeli távolsága miatt pontosan nem rögzíthető. Azonban a közeli alsó-perepusztai előfordulás analógiájára ezeket is a k.-kréta barrêmei emeletébe lehet sorolni. (26., pp. 202—207.)

### Eocén-képződmények.

Az Északi-Bakony peremének és előterének földtani felépítésében az eocén-képződmények igen nagy szerepet játszanak. Noha a fiatalabb képződmények által való lefedettség folytán a felszínen csupán elszigetelt előfordulásait ismerjük, a bányászati feltárások és a mélyfúrások adatai alapján tudjuk, hogy a felszín alatt igen elterjedt és összefüggő képződmények. Az eocénnek mindhárom tagozata kifejlődött s közülük gyakorlati szempontból kitűnik az alsó eocén jelentős barnaköszén-előfordulásai.

#### 1. Alsó-eocén.

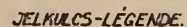
Teljes rétegsorát csak a bányafeltárásokból és fúrásokból ismerjük, mert — leszámítva egy-két jelentéktelen előfordulást — a felszínen csak magasabb rétegeit találjuk.

*Kisgyónon* az alsó-eocénben az alábbi rétegeket különböztethetjük meg alulról felfelé:

Kontinentális eredetű *tarkaagyagok*, melyek részben az idősebb bauxittelek áthordott anyagából származnak, egyéb törmeléken elegy-



$M = 1:9000$



L05Z - L0t55

F. OLIGOCÈN  
OLIGOCÈNE SUP.

F. EOCÈNE FORAMINIFÈRES  
AGASSIZIENS-MARINE AR-  
GILEUSE À FORAMINIFÈRES  
EOCÈNE SUP.

M. EOCENE NUMMULINAS  
AGGREG. ARGILE A NUM-  
MULITES. EOCENE MOY.

A. EOCENE TENERI MOLLUS-  
CUMOS. NUMMULINAS RETE-  
CEA. COUCHES MARINES  
A MOLLUSQUES ET NUM-  
MULITES. EOCENE INF.

A EOCÉN FELSŐSZÍZI  
MARGÁS HOMOK, -SAB-  
LE MARNEUX SAUMUR  
RE. EOCÉN INF.

KÖSZÖNKÉ-  
LIGNITES.

AEOCEN EDES VIZI HO-  
MON. -SABLE D'EAU DOU  
CE. EOCENE INF.

A. EOCÈNE DESVIZI A-  
GYAG - ARGILE D'EAU  
DOUCE EOCÈNE INC

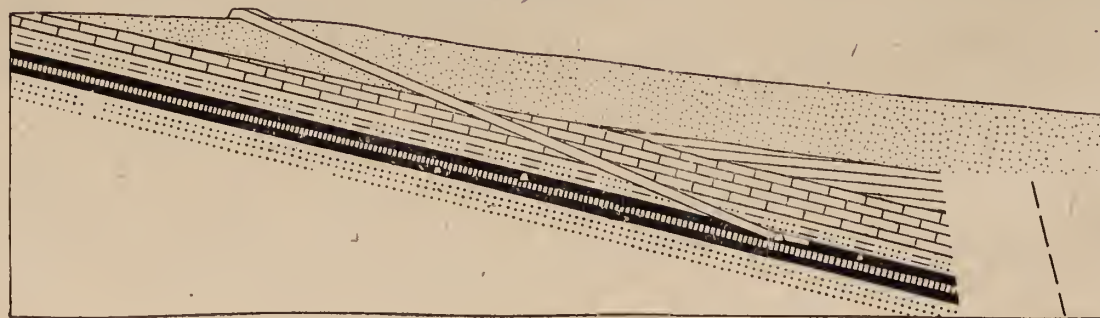
AEOCEN TARKAGYAG.  
ARGILE BIGARRE.  
EOCENE INF.

F. NETA TURRILITES  
MARGA-MARNE A TURRILITES  
LITES. CRAIE SUP

1. άβρα.

NW

A DUDARÚ LEJTAKNA FÖLDTANI SZELVÉNYÉ  
COUPE DU Puits PRÈS DUDAR.

 $M = 4:1500$ 

### JELKULCS.-LÉGENDE

SE

LOSZ.-LOESS.

F. EOCÈNE FORAMINIFÈRES AGGREGA-  
 MARGA.-MARNE ARGILEUSE A FORA-  
 MINIFÈRES. EOCÈNE SUP.

AEOCEN NUPMULINAS-MOLLUSKUMOS  
MESZKA-CALCAIRE A NUPMULITES  
ET MOLLUSQUES. EOCENE INF

AEOGEN MOLLUSCIENS-MUMMULINAS  
MARGAS HOMOM-SABLE MARINE IX A MOLLUSQUES ET MUMMULITES. EOCENE INF.

AEDCÈN ÈDES-ÈS FELSÒSVIZI RÈTE  
GEN.-COUCHES D'EAU DOUCE ET SAU-  
MÂTRES. ÈOCÈNE INF.

BARNAKÖSZÉNTÉLEPEK.  
LIGNITES.

A. EOCÈNE DES VIZI HOMON.-SABLE  
D'EAU DOUCE. EOCÈNE INF.

2. ábra.

rész járulván hozzá. Így alsó részükben a mezozoi mészkövek durvább-finomabb törmelékét tartalmazzák. A kisgyóni bányauzem területén vastagságát nem ismerjük, mivel a karsztvízvesztély miatt teljesen nem tárták fel. TAEGER H. a M. Á. K. R. T. Mecser I. sz. fúrásából 299'30—326'00 m közt 26'70 m vastagnak említi. A Kisgyóni Kőszénbánya R. T. Ubald-majortól nyugatra eső régi fúrásában 252'60—254'70 m közt 2'10 m vastagságban jelentkezett A M. Á. Sz. R. T. Kisgyón-1. sz. fúrásában 251'00—273'20 m között 22'20 m vastagnak találtuk. Itt alsó részén szintén mészkőtörmelékes volt. A tarkaagyagok — mint általában — a kisgyóni területen sem tartalmazznak szerves maradványokat.

*Világosszürke, zsiros tapintású, képlékeny agyag* pirites mészkonkréciókkal. Szintén kövületmentes. Ez a képződmény már édesvízi, tavi üledéknek tekinthető. Vastagsága eléri a 8 m-t. Legszebb feltárása az András-lejtaknában van, ahol 1947. nyarán a kb. 1250. m-től kezdve több, mint 22 m hosszban harántolták. A M. Á. Sz. R. T. Kisgyón-1. sz. fúrásában azonban csak 0'23 m vastagnak észleltük 250'77—251'00 m közt.

Kövületmentes, *édesvízi homok*. Meglehetősen durvaszemű. Éles, szögletes szemcséi fluviátilis eredetre utalnak. Színe bányanedves állapotban kissé sárgás-fehér. Finoman eloszlott kőszénanyagot tartalmaz, mely rétegeződést okoz, sőt 1—2 cm vastag kőszenes agyagrégecskék is előfordulnak benne. Az András-lejtaknában két helyen is fel van tárva. Vastagsága eléri a 20 m-t. A M. Á. Sz. R. T. Kisgyón-1. sz. fúrásában 235'00—250'77 m közt 15'77 m vastag volt.

*Édesvízi agyag*. Lényegesen vékonyabb az előzőnél (gyakran csak 0'2 m vastag).

Alsó, vagy II. telep. Vastagsága 0'2—2'0 m közt változik. Alján 1—2 dm vastag kőszenes agyagot találunk. Az alsó telep tulajdonképpen kőszénpalából áll s csak néhol tartalmaz 1—2 dm vastag kőszénpadot.

*Félsósívi, kövülets, homokos márga*. 0'6—6'0 m — átlag 0'8—1'0 m — vastag. Ez a réteg feltárás hiányában nem volt megfigyelhető.

Felső, I. vagy főtelep 0'2—2'3 m, átlag 2'0 m vastag. Alatta gyakran előfordul egy 0'7 m vastag kőszénpalapad. A főtelep közepetáján 2—3 cm-es kőszénpalarégecske van, mely helyenként 0'7 m-re kivastagszik, anélkül, hogy a kőszén vastagságát csökkentené.

0'2—0'3 m vastag fekete, helyenként vörösesbarna, bitumenes agyag. Ennek a telepfelelő, alsó része palás és kimondottan édesvízi jellegű: *Pyr-gulifera* sp. (erős tüskéjű alak), *Neritina lutea* (ZITT.), *N. sp.*, *Melanopsis doroghensis* OPPH., *Melanatria vulcanica* (SCHLOTH.), *Congerina eocaena* MUN.-CHALM., *C. euchroma* OPPH.-val, felső része félsósívi jellegű s itt nagy számban lép fel az *Ampullina* (A.) *incompleta* (ZITT.), *Melanatria auriculata* (SCHLOTH.) var. *hantkeni* MUN.-CHALM., *Tympanotonus hantkeni* (MUN.-CHALM.), *Cantharus* (Pollia) *brongniarti* (D'ORB.), *Cyrena baylei* BAY., *Meretrix vértensis* (TAEG.), *Tivelina* sp., *Megaxinus* sp., *Modiola* (*Brachydontes*) *corrugata* (BRONGN.), *Congerina prisca* PAPP, *Anomia* (*Paraplacuna*) *gregaria* BAY.

*Anomiás* pad. 0'3 m vastag. Egyéb, gyéren előforduló molluszkumaradvány mellett úgyszólván kötőanyag nélkül a *Melanopsis doroghensis* OPPH. laposranyomott héjai és az *Anomia gregaria* BAY. teknői építik fel. Ez a réteg vékony kifejlődése ellenére általánosan fellép az András-és Új honvéd-lejtaknák területén.

*Félsósívi rétegek*. Vastagságuk 7—8 m. Homokos jellegű lerakódások, a homoktartalom mennyisége szerint hol márgás homok, hol pedig homokos márga alakjában. Általában igen sok kövületet tartalmazznak, néhol azonban gyéren fordulnak elő bennük kagylók és csigák: *Ampullina* (A.) *incompleta* (ZITT.), *Melanatria auriculata* (SCHLOTH.), var. *hantkeni* MUN.-

W

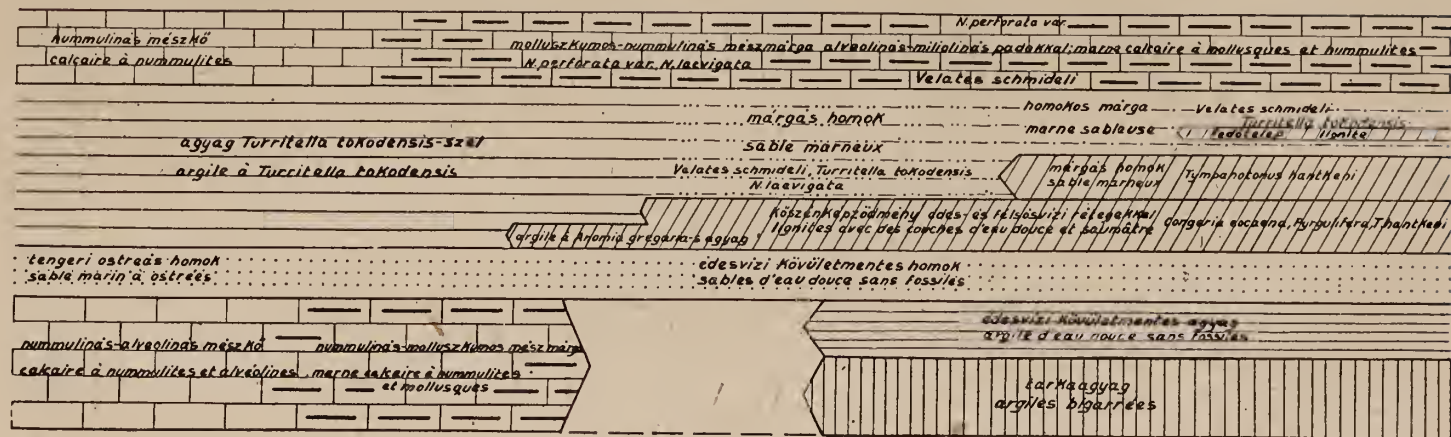
Pénzeskút

Zirc

Dudár

E

Kisgyón



3. ábra.



CHALM., *Tymponatonus hantkeni* (MUN.-CHALM.), *T. calcaratus* (BRONGN.), *Strombus fortisii* (BRONGN.), *Cantharus* (Pollia) *brogniarti* (D'ORB.), *Ancilla* (A.) *propinqua* (ZITT.), *Megaxinus* sp., *Mytilus* sp., *Modiola* (*Brachydontes*) *corrugata* (BRONGN.), *Anomia* (*Paraplacuna*) *gregaria* BAY. Felsőbb részében, mely általában kövületszegényebb, tengeri jellegű padok fordulnak elő: *Ampullina* (A.) *incompleta* (ZITT.), *A.* (A.) *perusta* (DEFR.), *Polynices pasinii* (BAY.), *Bayania stygis* (BRONGN.), *Melanatria auriculata* (SCHLOTH.), var. *hantkeni* MUN.-CHALM., *Clavella noae* (CHEMN.), *Ancilla* (A.) *propinqua* (ZITT.) stb.-vel, sőt felső két méterének alján mintegy 30 cm vastag *osztrigás pad* is jelentkezik. A felsősvízi rétegek tetején a köszénképződés időleges megismétlődését látjuk az ú. n. „fedőtelepben.” Ez a 60—70 cm vastag képződmény alsó 40—50 cm-es részében kőszenes agyagból áll, felső 20 cm-es részében pedig lencsésen váltakozva kőszénből és homokos márgából.

*Tengeri molluszkumos-nummulinás rétegek.* A „fedőtelep” felett 20 cm-rel ismét egy *osztrigás pad* jelentkezik s e fölött mintegy 10—12 m vastag tengeri rétegsor következik, mellyel az alsó-eocén lezárul. Ennek a tengeri molluszkumos-nummulinás rétegsornak alsó része homokos márga, tehát megegyezik közettanilag a felsősvízi rétegekkel. Felsőbb kb. öt méterük azonban erősen elűt s kemény, homokos mészmárga-padokból áll. A homokos márgában olyan faunaelemek jelennek meg, amelyekkel eddig nem találkoztunk, mint pl.: *Velates schmideli* (CHEMN.), *Turritella tokodensis* HANTK. in coll., *Cerithium* (*Rhinoclavis*) *zitteli* DE GREG.; gyakoriak ezenkívül az *Ampullina* (A.) *perusta* (DEFR.), *A.* (A.) *incompleta* (ZITT.), *Bayania stygis* (BRONGN.), *Clavella noae* (CHEMN.), *Phacoides* sp., *Modiola* (*Brachydontes*) *corrugata* (BRONGN.). Legfontosabb azonban, hogy nem ritkák a magános korálok sem, így *Cyclolithes* sp., *Trochocyathus* sp., melyek az üledék tengeri eredetét kétségtől bizonyítják. A rétegsor alsó része a felszínen csak egy helyen van feltárva, a kisgyóni bányateleptől északra fekvő régi táró szájánál, ahol a „fedőtelep” is megvan (33., p. 264.); a bányavágatokból azonban jó feltárásait ismerjük. A felső kemény mészmárgapadok sok helyütt a felszínre kibukkannak az egész Észak-Bakony peremén s ezért az alsó-eocén rétegek tárgyalása után egységesen írjuk le.

A dudari lejtakna területén az alsó-eocén legmélyebb tagja a kövületmentes, *édesvízi homok*, mely teljesen azonos kifejlődésű, mint Kisgyónon. A mélyfúrások adataiból azonban tudjuk, hogy a medence alján itt is megvannak a *tarkaaqyagok*. A felszínen nyomaikat a Dudar—Nagvesztergár közti országút melletti dachsteini mészkörögök körül látjuk. Ezek az indikációk kisebb bauxitkutatásra adtak okot.

Az édesvízi homokra pár dm vastag kőszenes, homokos agyagpad közvetítésével az alsó-barnakőszéntelep következik. Vastagsága átlag 1'20 m.

*Édesvízi és elegyesvízi rétegek.* Vastagságuk 1'20—1'50 m. A dudari lejtakna területén felépítésük a következő. Az alsó telep fekete, bitumenes agyagpalába megy át, mely kis fajszámú édesvízi moluszkumfaunát tartalmaz: *Pyrgulifera* sp. (azonos a kisgyóni alakkal), *Neritina lutea* (ZITT.), *Melanopsis doroghensis* (OPPH.), *Melanatria vulcanica* (SCHLOTH.), *Cyrena grandis* (HANTK.), *Megaxinus* sp., *Congerina eocaena* (MUN.-CHALM.), *C. euchroma* OPPH.-val. Felette 30 cm vastag kövületdús, *felsősvízi agyag* van. Ezután kb. 35 cm-es kőszenes, *homokos agyagpad* következik tetején pár cm-es *kőszéntelepecskével*. Ezután újra megjelenik a kövületdús, *felsősvízi agyag* 30 cm vastagságban; majd 30 cm vastag, alsó részében *kőszéncsíkos agyagot* találunk. A felsősvízi agyakok molluszkumfaunája mind egyed, mind pedig fajszámában rendkívül gazdag. Az üledék határo-

zottan felsősvízi eredete mellett sok tengeri fajt találunk. Leggyakoribb alakjaik közül megemlíthetők: *Neritina lutea* (ZITT.), *Ampullina* (A.) *in-completa* (ZITT.), *A. (A.) perusta* (DEFR.), *A. (A.) patulina* (MUN.-CHALM.), *Polynices pasinii* (BAY.), *Deshayesia fulminea* (BAY.), *Melanatria auriculata* (SCHLOTH.) var. *hantkeni* MUN.-CHALM., *Tympanotonus hantkeni* (MUN.-CHALM.), *T. cfr. calcaratus* (BRONGN.) *T. pappi* (BANDAT) in coll., *Strombus fortisii* (BRONGN.), *Clavella noae* (CHEMN.), *Volutilithes subspinosus* (BRONGN.), *Cantharus* (Pollia) *brongniarti* (D'ORB.), *Textivenus* sp. (*texta* LAMK.-hoz közelálló alak), *Lithocardium carinatum* (BRONGN.), *Gibbolucina haueri* (ZITT.), *Barbatia* sp., *Congerina euchroma* OPPH., *Modiola* (*Brachydontes*) *corrugata* (BRONGN.), *Anomia* (*Paraplacuna*) *gregaria* BAY.

Felső barnaköszéntelep. Átlag 1'25 m vastag. Felette mintegy 30 cm vastag réteg van, mely lencsésen váltakozva köszénből és márgás homokból áll és átmenetül szolgál a következő képződménybe.

Tengeri molluszkumos-nummulinás márgás homok. 4—5 m vastag. Alsó 60 cm-e nagytermetű molluszkumok héjaiból van felépítve: a *Velates schmideli* (CHEMN.) 15 cm-es, a *Corbis maior* 12 cm-es és a *Campanile urkutense* (MUN.-CHALM.) 50 cm-t is túlhaladó nagyságú példányai fordulnak itt elő egyéb alakok mellett. A képződmény különben kövületekben rendkívül gazdag, sajnos, azonban a bezáró kőzet laza volta és a héjak szétmálló volta miatt ezek csak bányanedves állapotban preparálhatók ki jó állapotban. A rendkívül gazdag faunából eddig az alábbi fajokat ismerjük: *Phasianella syrtica*? MAY.—EYM., *Trochus saemanni* BAY., *Turb* sp., *Amalthea dilatata* (DEFR.), *Ampullina* (A.) *perusta* (DEFR.), *A. (A.)* sp.,<sup>1</sup> *A. (A.)* sp. *sigaretina* LAMK.-hoz hasonló), *A. (Crommium) acutella* (LEYM.), *Ampullospira hybrida* (LAMK.), *Velates schmideli* (CHEMN.), *Xenophora* sp., *Turritella tokodensis* HANTK. in coll., *T. sp. (carinifera* LAMK.-hoz közelálló), *Cerithium* (*Rhinoclavis*) *zitteli* DE GREG., *C. (Rh.)* sp., *C. chaperi* BAY., *Campanile urkutense* (MUN.-CHALM.), *Pyrazus* sp. (*focillatus*? DE GREG.), *Terebellum* sp. (*sopitum*? SOL.), *Cypraea moloni* BAY., *Miterola obliquata* (DESH.), *Harpa* sp., *Ancilla* sp., *Scaphander fortisii* (BRONGN.), *Crassatella* sp. (*distincta* DESH.-hoz közelálló faj), *Crasatella* sp. (nagy alak), *Corbula semicostata* BELL., *Corbis maior* BAY., *Megaxinus* sp., *Phacoides baconicus* (MUN.-CHALM.), *Trachycardium* sp., *Pitaria roncana* (DE GREG.), *Barbatia* sp., *Arinaea* sp., *Septifer eurydices* BAY., *Mytilus* sp., *Chlamys* sp., *Aequipecten tchihatchefi* (D'ARCH.). A nummulinák az Ajkán és Űrkúton fellépő *N. laevigata* LAMK.-ra emlékeztetnek.

Már a dudari köszénmedence mélyfúrásaiban észlelhető volt az az érdekes tény, hogy a köszénképződményen belül tengeri, nummulinákat tartalmazó rétegek fordulnak elő (36., p. 37.). Még érdekesebbek a zirci medence rétegtani viszonyai. TAEGER H. (24., p. 112.) szerint itt az alaphegységre mészhomok települt; majd erre „kőmárga“ („Steinmergel“) következtet vastaghéjú kagyló- és nummulinatóredékekkel. Az utóbbi köszénnyomokat is tartalmazott a mélyfúrásokban. Ezután a felszínen is (zirci lencségödörök) feltárt kövületmentes homokot találjuk, melyben itt már egyes padokban kavicsos betelepülések láthatók. A homok felett 50 cm vastag homokos agyag után pár cm-es *agyagos köszéntelepecske* jelzi a dudari telepek kiékülését nyugat felé. Ezután 40 cm *szürke agyag* képviseli az elegeyvízi rétegeket. Igen gyakori benne az *Anomia* (P.) *gregaria* BAY.; ezenkívül felismerhető volt a *Cantharus* (P.) *brongniarti* (D'ORB.) és a *Modiola* (B.) *corrugata* (BRONGN.) is. Az anomias agyagra

<sup>1</sup> Valószínűleg ez az az alak, melyet BRONGNIART A. *Vulcani* néven írt le Roncà-ról s amelyet Tokod környékéről is ismernek. Ez a faj azonban nem azonos a dunántúli eocénben rendkívül elterjedt *A. perusta* (DEFR.)-val.

szintén 40 cm vastag sárgásbarna agyag települ, mely faunája alapján a dudari tengeri molluszkumos-nummulinás homokkal azonosítható. BERTALAN K. és saját gyűjtéséből a *Velates schmideli* (CHEMN.), *Ampullina* sp., *Turritella tokodensis* HANTK. in coll. (gyakori), *Campanile urkutense* (MUN.-CHALM.), *Clavella noae* (CHEMN.), *Crassatella* sp. (nagy alak), *Megaxinus* sp., *Modiola* (B.) *corrugata* (BRONGN.) voltak felismerhetők. HANTKEN M. régi leírásában (6., pp. 199—200.) a kövületmentes homokra települt félsósvízi rétegből felemlíti a *Cerithium striatum* DEFR.-ot, vagyis a *Tympanotonus hantkeni* (MUN.-CHALM.)-t. Az alsó-eocént a zirci-medencében a molluszkumos-nummulinás mészmárga zárja le.

A dudari medence déli peremén Veim-pusztá mellett az alsó eocén rétegeknek a felső-kréta turritites márgára közvetlen rátelepülését látjuk egy vízmosásban. Édesvízi, elégvesvízi és tengeri rétegek váltakoznak itt egymással vékony, agyagos kőszéntelepecskéket zárva magukba. A temető melletti vízmosásban a következő rétegsor volt feltárva (felülről lefelé):

- m nummulinás mészmárga,
- 0:50 m homok aprókaviccsal,
- 0:15 m homokos agyag,
- 0:15 m agyagos kőszénlencse,
- 0:15 m homokos agyag,
- 1:50 m durva homok kavicslencsékkel, a réteglapokon limonitkiválással,
- 0:20 m homok aprókaviccsal,
- 2:00 m homokos agyag,
- 1:00 m homok (benne 40 cm homokos agyagpad kőszénnyomokkal): *Tivelina* sp., *Modiola* (B.) *corrugata* (BRONGN.), *Ostrea* sp., *Anomia* (P.) *gregaria* BAY., *Ampullina* (A.) *incompleta* (ZITT.), *Bayania stygis* (BRONGN.), *Cerithium* (Rh.) *zitteli* DE GREG., *Tympanotonus hantkeni* (MUN.-CHALM.).
- 1:50 m vékonypados, meszes homokkő aprókaviccsal, igen sok molluszkumkőbéllel: *Velates schmideli* (CHEMN.), stb.
- 0:15 m aprókavicsos homok molluszkumokkal.
- 0:20 m aprókavicsos, meszes homokkő: *Ampullina* (A.) *perusta* (DEFR.), *Cerithium* (Rh.) *zitteli* DE GREG., *Cantharus* (P.) *brongniarti* (D'ORB.), *Modiola* (B.) *corrugata* (BRONGN.).
- 0:25 m molluszkumos homok sok kis osztrigával
- m szürke, homokos agyag, felső 10 cm-ében kőszénnyomokkal; 1:50 m vastagságban van feltárva.

A rétegsorban tehát itt az édesvízi és félsósvízi rétegek között egy tengeri padot találunk.

Mint már több ízben említettem, az alsó-eocén tetején az egész Északi-Bakonyban egy molluszkumos-nummulinás mészmárgát találunk. A mélyebb alsó-eocén rétegekkel szemben számos felszíni előfordulását ismerjük, noha csak kisebb foltokban. Így megvan Kisgyóntól délre, a kisgyóni völgy nyugati oldalán több ponton — itt kisebb kőfejtő is feltárja —, a bakonycsernyei Lencsésárookban, a Jásd és Bakonycsernye közti dombok nyugati oldalán, a jádsi Vargahegyen és Pereshegyen, Jásdtól délnyugatra, a Vadalmási malomtól délre, Bakonynána déli végénél, Veim-pusztánál, a Csigahegy nyugati oldalán, az olaszfalui „Vízmu” mellett, a zirci lencsésögdröknben és a dudar—nagyvesztergári országút mellett. Jó feltárásai vannak ezenkívül a kisgyóni és dudari bányákban.

A molluszkumos-nummulinás rétegek kőzettani szempontból főleg erősen meszes márgákból állnak, melyek azonban gyakran homokosak, úgyhogy helyenként meszes homokkő jellegével bírnak. Dudaron kimondottan mészkőjellegű, úgyhogy nehezen különböztethető meg a középeocén „főnummulinás mészkő”-től, melybe különben is átmenni látszik.



Érdekes kifejlődése van a Vadalmási malomtól délre a TAEGER H. (24., p. 87.) által említett helyen. Itt homokos mészmárga fordul elő molluszkumhajtörödékekkel és ügyszólván kötőanyag nélkül összementált nummulinahalmaz. Ez a kifejlődés hullámveréses övben lerakódott képződménynek tekinthető.

A rétegek faunisztikai jellegét a molluszkumok és nummulinák adják meg. Előbbiek általánosan elterjedtek benne. A nummulinák legtöbb helyen csak felső két-három méterükben lépnek fel, de ott tömegesen. A nummulinák közt leggyakoribb alak a *N. perforata* D. D. MONTF. egy változata, mely a nagykovácsi és esztergomvidéki operkulinás agyagok felső részében és a k. eocén alsó részéhez tartozó ú. n. „perforátás rétegek”-ben lép fel és eltér a k. eocén tipikus *N. perforata* D. D. MONTF.-tól. Előfordul ezenkívül a Déli-Bakony alsó-eocénjében gyakori *N. laevigata* LAMK. is. MÉHES K. (32., pp. 201—205.) a zirci lencsésögdrökből egy kis fajt írt le *Camerina pseudoparva* néven. Az egész képződményben gyakoriak a miliolinák, melyek alveolinákkal társulva gyakran *miliolinás-alveolinás padokat* alkotnak. Utóbbiakról HANTKEN M. (7.) is megemlékezett már. Elég gyakoriak a magános korálok is, főleg cyclolithesek. Rendkívül gazdag molluszkumfaunája sajnos csak kőmagokban maradt meg. Leggyakoribb, legjellegzetesebb faj a *Velates schmideli* (CHEMN.), gyakoriak ezenkívül az *Ampullina* (A.) *perusta* (DEFR.), *A. (A.) incompleta* (ZITT.), *Turritella tokodensis* HANTK. in coll., *Cerithium* (Rh.) *zitteli* DE GREG., *Campanile* sp., *Rostellaria ampla* SOL., *Chama* sp., *crassatellák*, *cardiumok*, *Phacoides* sp. (*baconicus*? MUN.-CHALM.), *Modiola* (B.) *corrugata* (BRONGN.), *Septifer eurydices* BAY., *pecten-félék*, *ostreák*. Az osztrigák főleg a legfelsőbb részben gyakoriak, ahol helyenként padokat alkotnak. Ezek az *Ostrea roncana* PARTSCH fajhoz tartoznak. Az echinidák igen ritkák.

A kisgyóni, dudari, általában az Oroszlány—Zirc közti vonulatban előforduló eocénkori kőszénképződmények, valamint az azokat fedő, illetve velük váltakozó felsősvízi és tengeri molluszkumos rétegek és a Csákvár—Gánt—Csákerény környéki ú. n. „fornai rétegek” (melyekben szintén előfordul kőszénpala és vékonyabb kőszéntelep) keletkezési kora körül ellentétes vélemények uralkodnak. Ennek eredendő oka megfontolásaim alapján az volt, hogy ZITTEL K.-tól (3.) kezdve a régebbi szerzők (10. és 6.) a „fornai rétegek”-et és a zirci eocén-rétegeket a dunántúli eocén-képződményekhez viszonyítva túl magas sztratigráfiai helyzetűnek nyilvánították, amidőn korban az esztergomvidéki HANTKEN-féle „felső-puhány-emelet”-tel azonosították (vagyis a középső-eocén magasabb részében helyet foglaló tengeri molluszkumos rétegekkel, illetőleg az azokkal kapcsolatban helyenként fellépő és vékonyabb kőszéntelepeket is tartalmazó édesvízi rétegekkel). Így elterjedt az a felfogás, hogy az eocénnek az alsó tagozata (illetőleg egyeseknél a paleocén+ypresi emelet, a Dunántúli Középhegység területén csak a budavidéki, esztergomvidéki és tatabányai nagy medencékben van meg és a nyugati fennmaradó területrezt a tenger csak a középső-eocénben kerítette hatalma alá. Így honosodott meg a „fornai transzgresszió” fogalma (13.).

A móri eocénkori kőszénképződményt vizsgálva, kimutattam, hogy azonos korban keletkezett a tatabányai, esztergomvidéki, budavidéki alsó-eocén (vagy egyesek szerint paleocén) kőszénképződménnyel, csupán vékonyabb és gyengébb minőségű telepeket tartalmaz. Ugyanekkor — helyszíni megtekintés nélkül — rétegtani szempontból így azonosítottam az egész Várgesztes—Zirc közti, alsó részében kőszéntelepeket magabazáró vonulatot is s rámutattam arra, hogy a nagy kőszénmedencék alsó elegyesvízi rétegeire jellemző *Tympanotonus hantkeni* (MUN.-CHALM.)

„vezérkövület“ jellegét itt is megtartja. (27., pp. 17—20.) Ugyanezen időben tölem függetlenül VADÁSZ E. (29.) is ugyanezen véleményre jutott. VECSEY Gy. pedig — miként HÉBERT és MUNIER-CHALMAS is — Ajka és Úrkút vidékén mutatta ki az eocén legmélyebb tagjait, részben a *Tympanotonus hantkeni*-tartalmú rétegekkel azonos, elegyesvízi agyagok alakjában, ideértve az ajkai Gyula-táró bitumenes agyagját (= couches à Cerithium bakonicum HÉBERT et MUNIER-CHALMAS); valamint az „úrkúti márgá“-t is az alsó-eocénbe helyezvén (28., pp. 7—15.).

A kisgyóni és dudari bányauzem feltárásainak megtekintése, az észlelt fauna és a települési viszonyok alapján kétségtelen, hogy a kisgyóni és dudari köszénképződmények s a velük váltakozó s azokat fedő felsősvízi rétegek keletkezési ideje azonos a móri, illetve tatabányai, stb. hasonló képződményekkel. A köszéntelepek vastagsága azonban itt is kisebb és minőségük gyengébb, mint Mórón is.

Bizonyos zavarra adott okot az, hogy a „fornai agyag“-ot „rokon“ képződménynek tartottam a móri alsó-eocén elegyesvízi rétegekkel. Az azóta eltelt idő alatt arra a meggyőződésre jutottam, hogy a Gánt környéki „fornai rétegek“-et, melyek édesvízi, felsősvízi s végül tengeri rétegekből tevődnek össze, keletkezési korban azonosnak kell vennünk — az ősföldrajzi körülmények, faunataralom figyelembevételével — a móri köszénképződménnyel, felsősvízi rétegekkel s az őket fedő „molluszkás márgá“-val (ez utóbbi képződményt annak idején a középső-eocénbe helyeztem). A móri „molluszkás márga“ molluszkumfaunájában nagy azonosságot mutat a „fornai agyag“ felső, tengeri jellegű rétegeivel. Az azonosítást akadályozta az, hogy Mórón a „molluszkás márgá“-nak a felsősvízi rétegekhez való települési viszonyát nem tudtam teljesen tisztázni a feltárási viszonyok elégtelensége miatt.

Ezt a hiányt pótolni tudom Kisgyónon tett megfigyeléseimmel, ahol a tengeri molluszkumos rétegek kifejlődése a felsősvízi rétegekből világosan látható. A móri „középső-eocén molluszkás márga“ és a kisgyóni tengeri molluszkumos-nummulinás márga tökéletesen egy s azonos képződmények a közettani kifejlődés, faunataralom és így a keletkezési kor szempontjából is s mindkét képződmény az alsó-eocént zárja le. Tehát a móri „molluszkás márgának“ a települési viszonya a felsősvízi rétegekhez Mórón is az lehet, mint Kisgyónon.

Fenti okoskodásoknak látszólag ellene mond az a tény, hogy Dudar—Zirc környékén a köszéntelepeket tartalmazó édesvízi és felsősvízi képződmények alatt tengeri jellegű nummulinás-molluszkumos márga fordul elő, tehát ezeket tengeri nummulinás rétegek közé települve találjuk, mint az esztergomvidéki medencében a középső-eocén ú. n. „sztriatás telep“-et. Mint fentebb már említettem azonban, nem szabad elfelednünk azt, hogy ezek a fekvő és fedő nummulinás rétegek területükön alsó-eocén jellegű nummulinákat, alveolinákat és miliolinákat tartalmaznak. Képződményeink alsó-eocén voltaként látszólag ellene mond az a tény is, hogy Dudaron a felső telepet fedő molluszkumos-nummulinás homok kagylói és csigái közt számos olyan és jellegzetesen gyakori alak van, melyeket Tatabányáról és Esztergom—Bajót környékéről kétségtelenül középső-eocén rétegekből ismertünk eddig. Viszont számos olyan és jellegzetes alak is van, amely csak az alsó-eocén „úrkúti márgából“ volt eddig ismeretes. Ezenkívül a területünkön gyakori *Turritella tokodensis* HANTK. in coll.-t — eddig csak Tokod vidékéről ismerjük az operkulinás agyagmárgából. Tehát fentiekből az látszik, hogy nem lehet a molluszkumok szintjelző értékére eddigi gyér adataink alapján nagy súlyt helyezünk. Kivétel közülük a krétából visszamaradt *Pyrgulifera* sp., és a *Tympanotonus hantkeni* (MUN.-CHALM.), melyeket eddig középső-

eocén rétegekből nem ismerünk. Sokkal inkább megfontolandó az a körülmény, hogy az alsó-eocén képződmények, melyek a Dunántúli Középhegység keleti felében édesvízi, majd elegyesvízi rétegekkel kezdődnek, nyugaton inkább tengeri jellegűek az édesvízi és elegyesvízi rétegek s ezáltal a köszéntelegek rovására. Ez a fáciesváltozás azzal függ össze, hogy a délnyugatról (Észak-Olaszország, Dalmácia-Isztria) jövő eocén transzgresszió előbb érte el a Dunántúli Középhegység nyugati részeit. A pontosabb szintezhetőséget meg fogja oldani a nummulinák beható tanulmányozása.

Ami most már a Gánt környéki „fornai rétegek” rétegtani helyzetét illeti, erről a Móron és Kisgyónon tett megfigyelések alapján a következőt mondhatjuk. A gánti bauxitok és tarkaagyagok a kisgyóni és móri bauxitos tarkaagyagokkal párhuzamosíthatók. A kövületmentes édesvízi képződmények, „melániás mészmárga”, a molluszkumokban rendkívül gazdag „fornai agyagok” alsó, fél-sósvízi kifejlődésű rétegei, mely említettek mindegyike több, de vékony és rossz minőségű kőszenes telepet, kőszénpalát, kőszenes agyagpadot tartalmaz — a móri és kisgyóni — *általában a dunántúli alsó-eocén* — kőszénképződménnyel és a vele váltakozó és azt fedő édesvízi és *Tympanotonus hantkeni*-tartalmú elegyesvízi rétegekkel egyeznek meg korban. A „fornai agyagok” felső, tengeri jellegű rétegei és az azokat fedő teljesen azonos faunajellegű, csupán közet-tanilag eltérő miliolinás mészkő pedig a móri és kisgyóni tengeri molluszkumos-nummulinás rétegekkel azonosítható, mindegyikük pedig az alsó-eocén operkulinás agyagmárgával.

Ellenvetésül lehetne felhozni a *Tympanotonus hantkeni* (MUN.-CHALM.) hiányát<sup>2</sup> a mélyebb, elegyesvízi „fornai agyagok”-ban. Viszont ezekben előfordul egy igen hasonló endemikus faj, a *Potamides hungaricus* (ZITT.), melynek egyes változatai a megtévesztésig hasonlítanak a *Tympanotonus hantkeni* (Mun.-Chalm.) erősebb bütykű változataihoz. Nem ismerjük Mórról és Kisgyónról a Gánt körül jellegzetes „melániás mészmárga”-t sem. Ezek a tények arra utalnak, hogy az édesvízi és fél-sósvízi rétegek keletkezési idejében a két terület kommunikációs viszonyai nem voltak tökéletesek. A tengeri jellegű rétegek lerakódásakor azonban ez az akadály is elhárult.

## 2. Középső-eocén.

Az Északi-Bakonyban Olaszfalu—Bakonyoszlop és Isztimér között a középső-eocént nummulinákkal jellemzett rétegek képviselik. A nummulinák főképp a középeocénre jellegzetes nagy természetű fajok köréből kerülnek ki, mellettük azonban gyakoriak a kisebb alakok is. Mindig tömegesen, kőzetalkotó mennyiségben lépnek fel s mellettük háttérbe szorúlnak az egyéb szerves maradványok: kórálok, molluszkumok és echinidák. A két leggyakoribb nummulina a *N. perforata* D. d. MONTF. és a *N. millecaput* BOUB. Úgy látszik, hogy a két faj a középső-eocénen belül két szintre jellemző, a *N. perforata* a középeocén alsóbb, a *N. millecaput* pedig a felsőbb részére. Ettől azonban eltéréseket is észlelhetünk, amennyiben a *N. millecaput* — habár szórványosan — a mélyebb rétegekben, azonkívül a két faj más fajokkal keverten kb. egyfoma arányban együtte-

<sup>2</sup> TAAGER H. (12., p. 74.) említi ezt a fajt a csákberényi szőlőkből. Gánt környékén több éven keresztül folytatott gyűjtéseim alkalmával azonban egyetlen példányát sem találtam meg. Valószínűnek tartom, hogy ez esetben is a *Potamides hungaricus* (Zitt.) egy változata kerülhetett elő.



sen is található. Végül a középeocén alján, különösen a medenceüledékben gyakori a *N. perforata* D. d. Montf. már említett változata.

A középső-eocén rétegek az alsó-eocén rétegeknél nagyobb elterjedésűek, vagyis rajtuk túlterjedve az alaphegységre transzgredálnak. Két fáciesüket ismerjük, a parti fácies „főnummulinás mészkő”-vé<sup>3</sup> és a medencefácies nummulinás agyagjait, márgáit. A két fácies csupán közzettanilag tér el egymástól s az átmenet köztük megvan.

A „főnummulinás mészkő” két vonulatban jelentkezik. Az egyik az isztiméri Somhegy és Kisgyón között az Északi-Bakony peremén, másik előfordulása pedig a Bakonyoszlop—Dudar közti Magos—Sűrű csoportban van. Az isztiméri Somhegy nyugati oldalán az alaphegységen transzgressziós breccsát találunk (14., p. 80.), melynek vastagsága 40—50 m-re tehető. A breccsa felett kisebb folton nummulinás mészkő jelentkezik, mely tömegesen tartalmazza a középeocén jellegzetes nagy termetű *N. perforata* D. d. Montf. alakját. Kisgyóntól DK-re, a 373/6 m-es háromszögelési ponttól É-ra szintén megvan ez a breccsa 10—15 m vastagságban a dachsteini mészkőre települve, kisebb nummulinákkal. A felette levő törmelékmentes mészkőben ugyancsak kis nummulinák vannak eleinte, majd megjelennek a *N. millecaput* BOUB. 6—7 cm-t elérő példányai. Tovább nyugatra a 321 m-es magassági ponttal jelzett gerincen van meg a „főnummulinás mészkő” az alsó-eocén molluszkumos-nummulinás mészmárga felett, kimállott *N. perforata* D. d. Montf. és *Tubulostium spirulaeum* (LAMK.)-mal. Kisgyóntól Ny-ra nyomát sem találjuk a partszegélyt jelző „főnummulinás mészkő”-nek. Csak a medence túlsó oldalán fordulnak elő újra, a Magos—Sűrű csoportban, ahol takarójelleggel bírnak a felső triász földolomit és dachsteini mészkő alaphegység felett. Az itteni előfordulást TOMOR-THIRING J. behatóan tanulmányozta (21., p. 12.) s ehhez nincs sok hozzáfűznivalóm. Csupán azt kell megjegyez-nem, hogy a dudar—nagyesztergári országút mellett jelentkező nummulinás mészkövek és mészmárgák nem a középső-eocén „főnummulinás mészkő”-höz tartoznak, hanem az alsó-eocént lezáró molluszkumos-nummulinás mészmárgákhoz, melyek itt nem transzgredálnak az alaphegységre, hanem vetők mentén érintkeznek vele. Ezenkívül a középső-eocénbe s így a „főnummulinás mészkő”-höz kell sorolnunk a TOMOR-THIRING J. által leírt és a felső-eocén „bartonien” emeletébe helyezett *N. millecaput* BOUB.-os mészkövet, mely itt a középső-eocén magasabb részét képviseli.

Feltűnő, hogy a nagy vastagságú „főnummulinás mészkő”-vel szemben a középső-eocén medenceüledékek igen vékonyak. Egy előfordulás kivételével nemigen haladják meg az egy m-t. Ez azzal magyarázható, hogy a laza kőzetekből álló medenceüledékek (agyagos, márgás kőzetek) a később említésre kerülő felső-eocénkori denudációs időszak alatt csaknem teljesen lepusztultak az alsó-eocént lezáró keményebb mészmárgáig.

A kisgyóni András-lejtáknában és az Új honvéd-lejtákna szivattyúaknájában vastagsága 1 m alatt van. A M. Á. Sz. R. T. Kisgyón-1. sz. fúrásában 218/90—219/60 m között 70 cm vastagságban jelentkezett. Mindennél az alsó-eocén molluszkumos-nummulinás mészmárgára települt, mintegy abból fejlődött ki. A kisgyóni, már említett kőfejtőben 1 m-t ér el, mint mállott, homokos agyag. Itt legalsó határrészén elég sok nagy osztrigát tartalmaz (*O. roncana*? PARTSCH), gyakori ezenkívül egy, az *Aequipecten tchihatcheffi* (D'ARCH.)-hez hasonló alak és halfogak

<sup>3</sup> A „főnummulinás mészkő” elnevezés alatt a k. eocén parti képződményét értem a k. eocén jellegzetes nagy nummulináival. Tehát le kell választani az a. eocén nummulinás mészköveket és hozzá kell számítanunk a felső eocénhez sorolt *N. millecaput*-os mészkövet.

(*Myliobatis* sp. rágólemezei és *Lamna*-fogak). Az agyag felső részében csak nummulinák vannak már. Ugyancsak méteres vastagságban van meg a bakonycernyei Lencsésárokban azonos települési viszonyok mellett. Mindezen előfordulások nummulinái a már említett *Nummulina perforata* D. D. MONTF. var.-hoz tartoznak, mely az alsó-eocénben gyakori.

A jádsi Vargahegyen is csak 1 m vastag homokos agyag képviseli a középső-eocén medenceüledékeket, *Cyclolithes* sp.-ekkel és nagy alakú osztrigákkal (*O. roncana* PARTSCH). Itt már megjelenik a típusos *N. perforata* D. D. MONTF. is. Nagyobb vastagságban találjuk meg a nummulinás márgát Olaszfalutól ÉNy-ra, a 412 m-es magassági ponttól kb. 250 m-rel nyugatra fekvő kis fejtőben. Itt mintegy 3 m magasságban van feltárva s fekvője ismeretlen. Vegyesen lép fel benne a típusos *N. perforata* D. D. MONTF. és változata, melyhez gyéren a *N. millecaput* BOUB. társul, egy pecten-féle töredékével.

### 3. Felső-eocén.

#### Ortofragminás és molluszkumos márgák.

A sűrűhegyi kőfejtőben a „főnummulinás mészkő“-re (itt felsőbb része, a *N. millecaput* BOUB.-os mészkő van feltárva) laza, ortofragminákban rendkívül dús márga települ, majd ugyancsak laza, molluszkumos márga következik echinidákkal és sok rákkal. Ezeket a rétegeket szintén TOMOR-THIRING J. (21., p. 16.) írta le s priabonai emeletbe sorolta.

Az ortofragminák, mint tudjuk helyenként a „főnummulinás mészkő“ felső részében már felszaporodnak, tömeges, általános megjelenésük azonban a felső-eocént jellemzi. A Sűrűhegyen az ortofragminás márga közettani és faunisztikai szempontból élesen elválik a fektő „főnummulinás mészkő“-től s a felső-eocén márgás, laza üledékeivel egyezik meg. Erre utal különben még a *Gryphaea bronniarti* (BRONN) gyakori fellépte is. A molluszkumos márga felső-eocén kora kétségtelen. A rétegek települési helyzete arra enged következtetni, hogy a felső-eocén elején keletkeztek.

#### Szárazföldi, denudációs időszak.

A Jásd és Kisgyón közti területről TELEGDY ROTH K. (16.) ismertette az „infraoligocén denudáció“ nyomait. A lepusztító működésnek főleg a középeocén laza medenceüledékek estek áldozatul, de érinthette a felső-eocén alján keletkezett lazább márgás rétegeket is (ezeknek csak egy kis foltja maradt meg a Sűrűhegyen). A denudáció alatt az alsó-eocén tetején lévő keményebb mészmárgák ellentállóbb jellegüknél fogva a kőszéntelepek megvédésében játszottak fontos szerepet. A középeocén „főnummulinás mészkő“ ugyancsak kevésbé pusztult le.

A felső-eocénben rövidebb szárazföldi időszak lehetőségét a Bakonyban már BERTALAN K. (43. p. 53.) is feltételezte. Ez az Északi-Bakonyban is kimutatható. A denudáció kora pontosabban rögzíthető azáltal, ha tekintetbe vesszük, hogy a Sűrűhegyen megvan a „főnummulinás mészkő“-re települt és a felső-eocén alján keletkezett ortofragminás és molluszkumos márga, a denudációs felületre települve pedig a felső-eocén magasabb részébe tartozó foraminiferás-molluszkumos agyagmárgát találjuk. A denudációs időszak tehát a felső-eocén közepetájárá eshetik s tartama nem lehetett hosszú. Hogy a Dunántúl egyéb területein észlelt „infraoligocén denudáció“ földtani szempontból egyidejűleg folyt le vagy később, azt a denudációs felületekre települt foraminiferás agyagok korának pontos megállapítása döntheti el.

A móri Antalhegy és az Északi-Bakony azonos viszonyainak alapján azonban ezeken a területeken a földtani bizonyítékok a felső-eocén mellett szólnak.

Foraminiferás-molluszkumos agyagmárga, márgás homokkő mészkőpadokkal („csernyei homokkő“ TAAGER) és homokos agyagmárga.

Az Északi-Bakonyból már HANTKEN M. óta ismeretesek voltak paleogén foraminiferás agyagok „kiscelli agyag“, „oligocén foraminiferás agyag“ néven. Ezekről legutóbb MAJZON L. (33., p. 265.) mutatta ki, hogy nem azonosíthatók a rupeli emeletbeli „kiscelli agyaggal“, hanem ennél idősebbek, felső-eocén-, esetleg alsó-oligocénkoriak.

Bakonycsernye környékéről TAAGER H. (24., p. 49.) említi az ú. n. „csernyei homokkő“-vet („Mergelsandstein von Csernye“), melyet a „budai márgá“-val és a „piszkei márgá“-val azonosít s szerinte ezzel a képződménnyel kezdődik a bakonyi oligocén.

TELEGDI RÓTH K. (14., p. 80.) Kisgyón környékéről felső-eocén „ortofragminás-nummulinás mészkő“-ről (ez részben középeocén „főnummulinás mészkő“) emlékezik meg.

Mindezen említett képződmények a felső-eocén időszak felsőbb részében keletkeztek. Egymáshoz való települési viszonyukat a kisgyóni kőszénbánya feltárásai és a M. Á. Sz. R. T. Kisgyón-1. sz. fúrásának adatai, korukat pedig faunájuk alapján tudtuk eldönteni.

A rétegsorozat vastagsága egyes fúrásokban a 150 m-t is eléri. A M. Á. Sz. R. T. Kisgyón-1. sz. fúrásában 100·20—218·90 m közt 118·70 m vastag volt. Kisgyón és Bakonycsernye környékén három szintet lehetett megkülönböztetni benne (felülről lefelé):

3. foraminiferás-molluszkumos homokos agyagmárga homokkőcsíkokkal.

2. márgás homokkő homokos mészkőpadokkal gyér molluszkum és foraminiferafaunával („csernyei homokkő“).

1. foraminiferás-molluszkumos agyagmárga *Tubulostium spirulaeum* (LAMK.) és *Vasconella grandis* (BELL.)-szal. Legmélyebb tagja a *vasconellás agyagmárga*. Legjobb feltárásai a kisgyóni kőszénbányában vannak. A két lejtaknában alatta mintegy  $1\frac{1}{2}$  m vastag ortofragminás, homokos márga fekszik, melynek anyaga a lepusztult mélyebb eocén-képződményekből származik. A *vasconellás agyagmárga* alsó része glaukonitban igen gazdag, s meszesebb. Feljebb azonban igen finomszemű agyagmárgát találunk, mely szintén glaukonitos és elvéve pár mm vastag homoklencséket tartalmaz. Gyakoriak benne vékony piritkiválások. Molluszkumokban igen gazdag, azonban ezek az amúgy is igen vékony héjak felszívódása miatt legtöbbször csak lenyomatokban maradtak meg: *Cardium* sp., *Crassatella* sp., *Psammobia* sp., *Tellina* sp., *Vasconella grandis* (BELL.), *Chlamys* sp., *Spondylus* sp., *Terebellum* sp., *Ficula* sp., *Tritonidea*? sp., *Tubulostium spirulaeum* (LAMK.), *Bayanotheutys* sp. és egyéb szépia-félék. Kiemelkedik közülük a *Tubulostium spirulaeum* (LAMK.) és a *Vasconella grandis* (BELL.), melyek korát a felső-eocénbe rögzítik. A *Vasconella grandis* (BELL.) és változatai az alpi közép- és felső-eocénben fordulnak elő. Magyarországról először BERTALAN K. említette (34., p. 54.) Bakonybél környékének azonos képződményeiből. Gyakoriak a *vasconellás agyagmárgában* a halmaradványok is (halpikkelyek, otolithok). A valódi serpulák közül a *S. alata* D'ARCH. jelentkezik jó példányokban. A molluszkumoknál is jellemzőbb igen gazdag foraminiferafaunája: *Clavulinoides szabói* (HANTK.), *Cibicides propinquus* (REUSS) igen gyakori, *C. dutemplei* (D'ORB.) igen gyakori, *Globigerina bulloides* D'ORB., *Dentalina consobrina* D'ORB. a gyakori, könnyen felismerhető alakok. Gyakoriak ezenkívül kicsiny, koptatott nummulinák, szí-



vacstúk és ostracodák. A *vasconellás aquag* jelentkezik *Cavulinoides szabói* (HANTK.)-val a bakonycsernyei Lencsésárokban és Dolina-völgyben és a jádsi Vargahegyen a középeocén nummulinás agyagok felett.

A M. Á. Sz. R. T. Kisgyón-1. sz. fúrásában 176'00—218'90 m között 42'90 m vastag volt a *vasconellás aquagmárga*. Felette 167'19—176'00 m közt világosszürke, glaukonitos, márgás homokkő települt a *vasconellás aquagéval* egyező, de sokkal gyéresebb molluszkumfaunával, halmaradványokkal (174'5 m-ből egy *Harpactocarcinus punctulatus* DESM. került ki.) Ez a márgás homokkő azonos TAEGER „csernyei homokkő”-vével, tehát ennek rétegtani helyzete ezáltal tisztázottnak vehető. Ugyancsak azonos vele a Kisgyóni- és Farkaskúti-völgy keleti oldalán fellépő glaukonitos, foraminiferás meszes, márgás homokkő. A „csernyei homokkő” eredeti előfordulása, ahonnan TAEGER H. leírta, Bakonycsernye keleti részétől É-ra van egy régi köfeytőben s annak környékén. Itt is tartalmaz meszes padokat. Különben erről az előfordulásról először PRINZ Gy. szólt (11.).

A márgás homokkőre ismét foraminiferás-molluszkumos agyagmárga következik, mely azonban már gyakran homokos és homokkőcsíkok vannak benne. Foraminiferái közül sok azonos a *vasconellás aquagéval*, molluszkummaradványai azonban némileg eltérnek s már inkább „oligocén”-jellegűek. Legfelső részében igen sok a *Globigerina bulloides* D'ORB., mint pl. a jádsi Szilvár-malom melletti és a Bakonynána D-i végén lévő előfordulásban, valamint Bakonycsernyétől É-ra a 259 m-es magassági ponttal jelzett domb É-i oldalán.

Mint már fentebb említettem, az Északi-Bakony felső-eocén foraminiferás-molluszkumos agyagos képződményeivel korban és kifejlődésben teljesen azonos rétegeket írt le BERTALAN K. (34., és 37.) Bakonybél környékéről. Az itteni előfordulások viszont megegyeznek a KOCH A. (5.) és HANTKEN M. (8.) által a közeli Porváról ismertetett márgával, mely az igen jellemző, de rendkívül ritka *Hantkenina kochi* (HANTK.) foraminiferafajt tartalmazza, mely alakot BERTALAN K. is felismert Bakonybél vidékéről. A közettani kifejlődés és a foraminiferafauna alapján ugyancsak azonosítanunk kell a felső eocén foraminiferás-molluszkumos agyagokkal a TELEGDY ROTH K. (16.) és általam <sup>4</sup> (27., pp. 21. 22.) a móri Antalhegyről és a TAEGER H. által (12., 94—95.) a pusztánánai Tindl-hegyről leírt és „oligocén kiscelli agyag”-nak tartott előfordulásokat.

ROZLOZNIK P. (15., pp. 87—88.) és VECSEY Gy. (28., pp. 31—32.) a padragi Balázskúti dűlőről említene globigerinadús, foraminiferás, tufás, mészkőpados agyagokat, melyeket fenntartással az oligocén aljára helyeznek. A Padrag és Halimba környéki újabb bauxitkutató fúrások az eocén-medence belseje felé nagyobb vastagságban tártak fel foraminiferás, globigerinákban igen gazdag agyagmárgákat, melyek azonosak a Balázskúti dűlő rétegeivel, azonban közettanilag egyneműbb felépítésűek. Az egyik fúrás globigerinás agyagmárgájából elég nagy példányszámban került ki a *Hantkenina kochi* (HANTK.). Ez a tény a Padrag és Halimba környéki foraminiferás rétegeket is azonosítja az Északi-Bakony felső-eocén foraminiferás-molluszkumos rétegeivel.

Tehát a Dunántúli Középhegységben Halimba és Pusztavám között mintegy 30 km horizontális elterjedésben ismerünk eddig felső-eocénkori

<sup>4</sup> Itt korrigálnom kell némileg akkori megállapításaimat, amennyiben az általam a „kiscelli agyag” parti kifejlődésének tartott tarkaagyagok és „törmelekek” részben az alsó-eocén tarkaagyagokhoz, részben a krétához tartoznak (27., pp. 22—24.).

foraminiferás-molluszkumos agyagmárgákat, melyeket eddig javarészt oligocénkorinak tartottak. Felmerülhet azonban ennek alapján az a kérdés, hogy az esztergomi és nagysápi kőszénmedencék területén több szintben is megjelenő „oligocén“ foraminiferás agyagok („kiscelli agyagok“) nem azonosíthatók-e, legalábbis részben a leírt felső-eocén foraminiferás agyagokkal.

#### *Fedőhégyiség.*

1. *F. oligocén.* Kontinentális jellegű, változatos felépítésű rétegsor. Több szintben jóminőségű, de vékony és kiékelődő barnakőszéntelepet tartalmaz.

2. *A. miocén.* Homokos, kavicsos üledékek agyagpadokkal. Jellemzők a durva kavicspadok. Ezek főleg kristályos kőzetekből származnak, ritkán mezozoi mészkövekből és nummulinás mészkőből. Zircről K-re és DK-re azonban tiszta nummulinás mészkőkavicsok is vannak.

3. *Pliocén.* TAAGER H. (24., p. 74.) Kisgyónról említ levantei mésztufát.

4. *Negyedkor.* A lösz igen elterjedt. Alsó részén törmelékes. A holocént patakhordalékok és egyes források mészsugoréklerakódásai képviselik.

### B) AZ ÉSZAKI-BAKONY FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE AZ EOCÉN FOLYAMÁN.

Az Északi-Bakony területe a felső-kréta fiatalabb részében szárazulat volt. Az *kréta-képződmények* legfiatalabb ismert tagja a *cenoman turrilitese márgája* (33., p. 264.).

A szárazföldi időszak az alsó-eocén alsó felében is folytatódott. Ennek az időszaknak képviselői a tarkaagyagok. Ezek valószínűleg fluviátilis eredetű lerakódások, melyek anyaga nagyrészt egykori bauxittelepek lepusztításából származik, hozzákeverve a mezozoi alaphegység mészkőtörmelékét és távolabbról származó, finomabb kvarchomokot. Ezeket az anyagokat a folyóvizek a térszíni mélyedésekbe hordták össze.

A tarkaagyagok lerakódása után a terület megsüllyedt. Ez a folyamat regionális jellegű volt, amennyiben az egész Dunántúli Középhegységet érte. E folyamat és a transzgredáló eocén-tenger közeledésének következtében a talajvízszint viszonylag felemelkedett, miáltal a térszín egyes mélyedéseiben állóvizek keletkeztek. Az állóvizekben, tavakban először finomszemű agyagok rakódtak le, melyek kövületmentessége arra utal, hogy az elszigeteltség miatt a felső-kréta édesvízi tavak faunájából nem jutott beléjük, a közeledő alsó-eocén fauna pedig nem érte el őket.

A továbbiak során a tavakba finomabb-durvább szemű homokot hordtak a folyók. Ezekben a homokokban kőszénképződés nyomait találjuk. Feltehető, hogy a homokhordalék feltöltő hatása, vagy kisebb kiemelkedések folytán a tavak időszakonként rövid időre elmoszárasodtak. A homokok kőszénanyagában láthatjuk az eocén szerves élet első nyomait.

Ilyenek voltak a viszonyok az *alsó-eocén alsó felében* a terület legnagyobb részén. Nyugaton, a zirci medencében azonban nem találjuk meg a tarkaagyagokat és a kövületmentes édesvízi agyagokat. Az itt szintén fellépő édesvízi homok alatt tengeri molluszkumos és nummulinás rétegek vannak, melyek közvetlenül az alaphegységre transzgredálnak. Települési helyzetük folytán ezek a tengeri rétegek a homok alatti sorozattal azonosíthatók, tehát az édesvízi agyaggal és lehet, hogy legalábbis részben a tarkaagyagokkal (lehetséges azonban az is, hogy a tarkaagyagokat

*Az Északi Bakony és a környező területek eocén képződményeinek rétegtani összehasonlító táblázata.*

|                       |                       | Bakonybél környéke  | Északi Bakony  |   | Vértess ÉNY-i pereme  | Oroszlány környéke   | Gánt környéke   |
|-----------------------|-----------------------|---|--|---|---|--|---|
| E<br>o<br>c<br>é<br>n | F<br>e<br>l<br>s<br>ő | Hantkeninás agyagmárga vasconellákkal, Clavulinoides szabói-val.<br>Glaukonitos agyag | Globigerinás homokos agyagmárga molluszkumokkal, Clavulinoides szabói-val.<br>Márgás, meszes homokkő.<br>Foraminiferás, molluszkumos agyagmárga vasconellákkal, Clavulinoides szabói-val |   | Foraminiferás-molluszkumos agyagmárga Clavulinoides szabói-val  |  |   |
|                       |                       | Denudációs időszak  | Denudációs időszak   |   | Denudációs időszak  |  |   |
|                       |                       | Ortofragminás márga   | Molluszkumos márga rákokkal.<br>Ortofragminás márga  |   | Nummulinás-ortofragminás mészkő   |  |   |
|                       | Középső               | Mészkő N. millicaput-tal.<br>Márga N. perforata-val                                   | „Főnummulinás mészkő.”<br>(Parti fácies)   | Nummulinás agyag és márga N. perforata és millicaput-tal.<br>(Medence-fácies) | Nummulinás agyag és márga N. perforata- és striata-val.<br>(Medence-fácies)   | „Főnummulinás mészkő”<br>N. perforatás agyag.<br>Ostreás pad.<br>(Parti fácies)  |   |
|                       | A<br>l<br>s<br>ő      | Molluszkumos-nummulinás márga, mészmárga és mészkő miliolinákkal, alveolinákkal.      | Tengeri molluszkumos-nummulinás homokos márga és mészmárga miliolinás-alveolinás padokkal  |   | Homokos márga, mészmárga molluszkumokkal, korálokkal, bryozoomokkal és nummulinás paddal  | Operkulinás <sup>er</sup> agyagmárga   | Miliolinás-alveolinás mészkő.<br>Miliolinás-molluszkumos márga.   |
|                       |                       | Turritellás agyag.<br>Ostreás homok nummulinákkal                                     | Tengeri molluszkumos nummulinás homok<br>Dudaron   | Elegyesvízi homok és márga<br>Kisgyónon                                       | Elegyesvízi agyag T. hantkeni-vel.<br>Köszénképződmény elegyesvízi és édesvízi rétegekkel.<br>Édesvízi agyag.<br>Édesvízi homok | Elegyesvízi agyag T. hantkeni-vel. Köszénképződmény elegyesvízi és édesvízi rétegekkel.<br>Édesvízi agyag.<br>Édesvízi homok | Molluszkumos agyag melaniás-padokkal.<br>Édesvízi agyag melaniás-padokkal.<br>Édesvízi agyag mészkő-paddal. |
|                       |                       | Nummulinás-alveolinás mészkő  | Nyugaton:<br>Molluszkumos-nummulinás márga   | Keleten:<br>Édesvízi agyag.<br>Tarkaagyagok                                   | Tarkaagyagok  |  | Tarkaagyagok.<br>Bauxit   |



a transzgredáló eocén tenger letakarította). Tehát az Északi-Bakonyban az alsó-eocén alsó felében az ősföldrajzi helyzetkép az volt, hogy nyugaton Zirc környéke tenger alatt volt, míg ettől keletre édesvízi, partmenti tavak voltak.

A fáciesviszonyok ugyanilyen változása észlelhető később is. Az édesvízi, kövületmentes homok Zircről nyugatra, már a tulajdonképeni Bakonyban, Putri-major és Pénzeskút vidékén tengeri kifejlődésű, amennyiben osztrigákat és nummulinákat tartalmaz.

A homokok lerakódása után a tavak elmocsarasodtak s a mocsári növényzettörmelék felhalmozódásából barnaköszéntelemek keletkeztek. A köszéntelemeket kísérő agyagos üledékekben (melyek szapropeliteknek tekinthetők) édesvízi molluszkumfaunát találunk *Melanatria*-, *Melanopsis*-, *Congeria*-, *Neritina*-val, melyek az eocén alakjai; ezek mellett azonban gyakori egy *Purgulifera*, mely közvetve a felső-kréta édesvízi tavak hátramaradt alakja.

A parti mocsárakba a tenger több ízben behatolt, ami a köszénképződést is időlegesen megszakította s aminek következtében elegyesvízi lagunák keletkeztek. Ez a földtörténeti folyamat az alsó-eocén közepén játszódott le a szárazföld váltakozó és kisebb mértékű kiemelkedése, illetőleg lesüllyedése következményeképpen. Az elegyesvízi lagunákban jellegzetes és közismert elegyesvízi faunájuk mellett sok tengeri alak is megjelent. Sőt Dudaron a köszénképződmény felett kimondottan tengeri fauna jelentkezett; nummulinák és olyan molluszkumok, amelyek részben az alsó-eocénben (Ürkút), nagy részt azonban a középső-eocénben (Tatabányától K-re) lépnek fel, tehát a középeocén tengeri molluszkumfauna előfutárainak tekinthetők. Ez a tény is a nyugat felől jövő tengeri transzgresszió mellett bizonyít.

Az alsó-eocén felső részében a tenger előntötte az Északi-Bakony területén levő lagunát. Ez a tenger sekély mélységű volt, üledékei márgás homokok, homokos márgák tengeri molluszkumfaunával, korálokkal, foraminiferákkal. Majd a tenger még sekélyebbé vált, az üledékek mesze-sebbek lettek, meszes homokkő és homokos mészmárga, mészmárga rétegek rakódtak le. Ugyanazok a faunaelemek éltek ekkor is, mint előzőleg, azonban megjelentek új alakok is így miliolinák és alveolinák nagy számban, melyek a rétegsorban valóságos padokat alkotnak és rétegeinket a Gánt környéki miliolinás-alveolinás mészkövekkel állítják párhuzamba. Az alsó-eocén tenger végső szakaszában végül megjelennek nagyobb alakú nummulinák, melyek a középeocén nagy fajok előhírnökei, azonban azoktól különböznek.

Az alsó-eocén üledékek változatos kifejlődésének szemléltetésére szolgál az 1. ábra.

A középső-eocén elején a terület ismét megsüllyedt, minek következtében a tenger nagyobb területet öntött el, mint az alsó-eocénben. A tenger kiterjeszkedésének nyomait az alaphegységre települő transzgressziós breccsák és a parti fáciesű „főnummulinás mészkő” bizonyítják. Tulajdonképen nagyjából az alsó-eocén lagunák területén egy sekély tenger-vályú alakult ki, amely azonban már nyílt összeköttetésben állott a Duna-túli. Középhegység egyéb részeivel. A középeocén tenger üledékei a partokon mészkövek, aljukon breccsákkal, a partoktól távolabb agyagok, márgák.

A középső-eocén tenger életét jellemzi a nagytermetű nummulinák tömeges megjelenése, mely révén mind az alsó-, mind pedig a felső-eocéntől különbözik. Ugyan a középeocén elején még éltek az alsó-eocén végén megjelent alakok, azonban ezek hamarosan eltűntek. Az, hogy a nagytermetű nummulinafajok egyidejűleg léptek-e fel, vagy időben egymásután jelentek meg, csak beható tanulmányozás után dönthető el. Nagy

vonalakban megállapítható, hogy a középső-eocén alsó részében a *N. perforata* D. D. MONTE., a felső részében pedig a *N. millicaput* BOUB. élt tömegesen és mint uralkodó alak. Ettől azonban eltérések is voltak. Nagy számban éltek rajtuk kívül kisebb és közepes termetű alakok is. Sokszor keverten éltek, sokszor pedig egyes fajok külön egész rétegeket töltve meg.

A partokon nagyobb alakú molluszkumok éltek, főleg osztrigák. Aránylag ritkák voltak ugyanezen övezetben az echinidák. A medence belső részében a nummulinákon kívül kevés egyéb szervezet élt. Sajnos azonban a medenceüledékek majdnem teljesen lepusztultak s így ezek a középeocén történetére fontos dokumentumokat szolgáltató rétegek nem állnak rendelkezésünkre.

A középső-eocén tenger különben sekélytengeri jellegét mindvégig megőrizte.

A felső-eocén elején ismét süllyedés következett be. A parti fáciesű „főnummulinás mészkő” felett glaukonitos márgákat találunk. A körülmények megváltozása a szerves élet megváltozását is maga után vont. A nummulinák eltűnnek vagy erősen háttérbe szorulnak és kis termetűek s szerepüket átveszik az ortofragminák. Mellettük a felső-eocén egyéb jellegzetes alakjai jelentkeznek nagy számban, mint a *Tubulostium spirulaeum* (LAMK.), *Cryphaea brongniarti* (BRONN), *vulsellák*, rákok s a priabonai rétegekre jellemző echinidák. A felsorolt fauna sekély tenger jelenlétét feltételezi.

A felső-eocén közepetáján az egész terület megemelkedett. Ez a jelenség olyan nagy mérvű volt, hogy az Északi Bakony ebben az időben szárazulattá vált. A szárazföldön működő lepusztító erők a laza felső-eocén márgákat és középeocén medenceüledékeket majdnem teljesen eltávolították. A lepusztult kőzetek törmelékanyaga nem helyben halmozódott fel. Lehetséges, hogy a Vértes északi előterében összegyűlt törmelékanyag részben az Északi-Bakonyból származik.

A felső-eocén felső részében a tenger ismét transzgredált. Hogy a terület megsüllyedése erős volt, az bizonyítja, hogy úgyszólván átmenet nélkül mélyebb nyílt tengeri üledékeket találunk a rétegsorban. Ebben az időben a körülmények nagyjából olyanok voltak, mint az alsó-eocén operkulinás tenger idejében. A molluszkumfaunát ugyanolyan — főképp vékonyhéjú — alakok képviselték; mindkét tengerben gyakoriak voltak a különféle cefalopodák. A foraminifera-fauna is nagyrészt azonos volt. Eltérnek azonban a faunaiellegek abban, hogy itt a nummulinák csak kopotattott példányokban vannak meg, tehát idősebb rétegekből kerültek be; ezenkívül gyakoriak a felső-eocénre jellemző alakok: *Tubulostium spirulaeum* (LAMK.). A tengernek mészai vidékekkel megvolt az összeköttetése, amennyiben olyan fajok éltek benne, melyek az Alpok, Pireneusok és Nyugat-Franciaország eocén-képződményeiben találhatók: *vasconellák*, *bayanotheutisek*.

A *vasconellás aqyagmárga* után lerakódott márgás, meszes homokkő regresszió jelez, majd ismét nyíltabb tengeri agyagok következnek. Ez a tenger azonban már sekélyebb volt, ami mellett a rétegekben látható homokkőcsíkok szólnak. Ugyan nagyrészt ugyanazon foraminiferák éltek ekkor is, azonban a molluszkumok közül sok faj az oligocén alakokhoz hasonlít. A végső szakaszban a *globigerinák* veszik át az uralkodó szerepet, háttérbe szorítván az egyéb foraminiferákat, melyek közt ritkán a *Hantkenina*-nem egyik képviselője jelentkezik, a *H. kochi* (HANTK.). Ez utóbbi alak még az eocén mellett bizonyít.

## IRODALOM. — BIBLIOGRAPHIE.

1. HAUER, FR.: Erinnerte, dass Herr Hofrath v. Schwanau... Jahrb. d. k. k. geol. R.—A. XII. 1861/62.
2. STACHE, G.: Die Verbreitung und die Charakter der Eocenablagerungen des Bakonyer Inselgebirges. Verh. d. k. k. geol. R.—A. 1862.
3. ZITTEL, K.: Die obere Nummulitenformation in Ungarn. Sitz.-ber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. XLVI. Abt. 1. 1862. Wien, 1863.
4. HANTKEN M.: Jelentés a magyarhoni barnaszéntelepek átkutatásának eredményéről. A Magyar Föld. Társ. Munk. IV. 1868.
5. KOCH A.: A Bakony-hegység északnyugati részének Nummulit képlete és fiatalabb képződményei. Földt. Közl. I. 1871.
6. HANTKEN M.: A zirci eocén rétegek. Földt. Közl. IV. 1874.
7. HANTKEN M.: Az alveolinak szerepe a Dunántúli Középmagyarországi hegység eocén képződményeiben. Földt. Közl. IV. 1874.
8. HANTKEN M.: A Clavulina Szabói rétegek faunája. I. Földt. Int. Évk. IV. 1876.
9. HANTKEN, M.: Die Fauna der Clavulina Szabói Schichten. I. Mitt. aus d. Jahrb. d. k. Ung. Geol. IV. 1875.
10. HANTKEN M.: A magyar korona országainak széntelepei és szénbányászata. Budapest, 1878.
11. HANTKEN, M.: Die Kohlenflözte und der Kohlenbergbau in den Ländern der Ungarischen Krone. Budapest, 1878.
12. PAPP K.: A fornai eocen medencze a Vértesben. — Das eocäne Becken von Forna im Vértes. Földt. Közl. XXVII. 1897.
13. PRINZ GY.: Az északkeleti Bakony idősb jurakorú rétegeinek faunája. Földt. Int. Évk. XV. 1906.
14. PRINZ, GY.: Die Fauna der älteren Jurabildungen im Nordöstlichen Bakony. Mitt. aus d. Jahrb. d. k. Ung. Geol. Anst. XV. 1904.
15. TAFER H.: A Vérteshegység földtani viszonyai. Földt. Int. Évk. XVII. 1909.
16. TAEGER, H.: Die geologischen Verhältnisse des Vértesgebirges. Mitt. aus d. Jahrb. d. k. Ung. Geol. Anst. XVII. 1908.
17. TELEGDİ RÓTH K.: Paleogén képződmények elterjedése a Dunántúli Középhegység északi részében. — Über die Verbreitung paläogener Bildungen im nördlichen theile des Ungarischen Mittelgebirges. Földt. Közl. LIII. 1923. Budapest, 1924.
18. TELEGDİ RÓTH K.: A tokod-dorogi és a tatabányai barnaszén-medencék között elterülő vidék és a móri árok környéke. Földt. Int. Évi jel. 1920—1923-ról. Budapest, 1925.
19. RÓTH v. TELEGD, K.: Das Gebiet zwischen den Braunkohlenbecken von Esztergom und von Tatabánya und die Umgebung des Grabens von Mór. Jahrb. d. k. Ung. Geol. Anst. für 1917—1924. Budapest, 1934.
20. ROZLOŽNIK P.: Adatok Ajka vidékének geológiájához. Földt. Int. Évi jel. 1920—1923-ról. Budapest, 1925.
21. ROZLOŽNIK P.: Beiträge zur Geologie der Umgebung von Ajka. Jahrb. d. k. Ung. Geol. Anst. für 1917—1924. Budapest, 1934.
22. TELEGDİ RÓTH K.: Infraoligocén denudáció nyomai a Dunántúli Középhegység északnyugati peremén. — Spuren einer infraoligozänen Denudation am nordwestlichen Rande des Transdanubischen Mittelgebirges. Földt. Közl. LVII. 1927. Budapest, 1928.
23. FÖLDVÁRI A.: Die Manganerzlagerstätten des Bakonygebirges. Földt. Közl. LXII. 1932.
24. FÖLDVÁRI A.: A Dunántúli Középhegység eocénelőtti karsztja. — Der vor-eozäne Karst des transdanubischen Mittelgebirges. Földt. Közl. LXIII. 1933.
25. IFJ. NOSZKY J.: Adatok az É-i Bakony krétaképződményeinek ismeretéhez. — Beiträge zur Kenntnis der kretazischen Bildungen des Nördlichen Bakony. Földt. Közl. LXIV. 1934.
26. WEIN GY.: Zirc környékének tithon-rétegei. — Tithonschichten der Umgebung von Zirc. Földt. Közl. LXIV. 1934.
27. TOMOR THIRING J.: A Bakony dudar oszlopi „Sűrű“ hegycsoportjának földtani és őslénytani viszonyai. (Mit deutscher Zusammenfassung), A „Földtani Szemle“ melléklete. Budapest, 1934.



28. TOMOR THIRRING J.: Az Északi-Bakony eocén képződményeinek sztratigráfiája és tektonikája. — Stratigraphie und Tektonik des Eozäns im nördlichen Bakony-Gebirge. Földt. Közl. LXV. 1935.
29. TELEGDİ RÓTH K.: A D-i Vértes és az É-i Bakony földtani viszonyai. — Daten zur Geologie des südlichen Vértes und nördlichen Bakony-Gebirges. Földt. Int. Évi jel. az 1925—1928. évekről. Budapest, 1935.
30. TAEGER H.: A Bakony regionális geológiája. I. — Regionale Geologie des Bakony. I. Geol. Hung. Ser. Geol. T. 6. Budapestini, 1936.
31. TOMOR THIRRING J.: A cseszneki vonulat tektonikai viszonyai. — Die tektonischen Verhältnisse des Gebirgszuges von Csesznek. Földt. Közl. LXVI. 1936.
32. TELEGDİ RÓTH K.: Jelentés az 1930. és 1931. években a Bakonyhegységben és a Villányi hegységben végzett bauxitkutatásokról. — Bericht über die in den Jahren 1930—1931 im Bakony- und im Villányer-Gebirge durchgeführten Bauxitforschungen. Földt. Int. Évi jel. 1929—1932-ről. Budapest, 1937.
33. K. SZÖTS E.: A móri Antalhegy óharmadkori képződményei. — Die paläogenen Bildungen des Antalberges. A „Földtani Szemle“ melléklete. Budapest, 1938.
34. VECSEY GY.: A bakonyi Ajka—Ürkút—Halimba környékének eocén képződményei. — Die Eozänschichten der Gegend Ajka—Ürkút—Halimba. A „Földtani Szemle“ melléklete. Budapest, 1939.
35. VADÁSZ E.: A „fornai széntelep“ kérdése. Bány. és Koh. Lap. LXXII. 1939.
36. VITÁLIS I.: Magyarország szénelfordulásai. Sopron, 1939.
37. VADÁSZ E.: Eocén kérdések. — Eozän-Fragen. Földt. Közl. LXXII. 1942.
38. MÉHES K.: Új Camerina-faj a zirci Lencsésödörből. Földt. Int. 1943. évi jel. függ. V. 1943.
39. MAJZON L.: Előzetes jelentés Zirc—Bakonycsernye közötti terület földtani viszonyairól. — Beitrag zu den geologischen Verhältnissen des Gebietes zwischen Zirc und Bakonycsernye. Földt. Int. Évi jel. az 1939—1940. évekről. I. Budapest, 1943.
40. BERTALAN K.: Bakonybél, Pénzeskút és Kőrisgyőr környékének óharmadkori képződményei. Kézirat. Budapest, 1944.
41. VADÁSZ E.: A magyar bauxitelfordulások földtani alkata. — Die geologische Entwicklung und das Alter der ungarischen Bauxitvorkommen. Földt. Int. Évk. XXXVII. 1946.
42. VITÁLIS I.: Fejtésreméltó fornai szén felkutatása a zircvidéki medencében. Bány. és Koh. Lap. I. (LXXIX.) 1946.
43. BERTALAN K.: Bakonybél környékének eocén képződményei. — The Eocene of the environs of Bakonybél, Pénzeskút and Kőrisgyőr, Bakony Forest, Hungary. Földt. Közl. LXXIII. [LXXXIV. 1943.] 44. Budapest, 1947.

## CERITHIUM-TANULMÁNYOK.

Írta: STRAUZ LÁSZLÓ.

Az I. táblával és 1—10. ábrával.

### A) BEVEZETÉS.

Az őslénytani irodalomban az új alakok és folyton átalakított rendszertani keretek száma kezd a végtelenhez közeledni s egyre bajosabbá válik az újítások értékének és jelentőségének megítélése. Hasonló kérdések gyakran gondot okoznak a biológusoknak is, azonban az őslénytanban annyirosszabb a helyzet, hogy 1. rendszeren hiányos maradványokból kell egy-két, esetleg élettanilag nem fontos, csak jól megmaradt részecske alapján, az egészre következtetnünk; 2. ellenőrző kísérleteket, az öröklési kérdésekre vonatkozóan nem végezhetünk; 3. ilyen bizonytalan adatokat még további következtetések alapjává kell tennünk, ha a szerves maradványokból a korokat vagy fáciesviszonyokat állapítjuk meg. Ha már a sok

új faj legtöbbjének jogosultsága ellenőrizhetetlen és a számos új rendszertani keret áttekinthetetlen marad is, fontos lehet egy-két nagy elterjedésű molluszka-alakkör alapos tanulmányozása. Ezekből megláthatjuk, hogy milyen súlya van egy-egy ősmaradvány-példányon az egyes morfológiai jellegek apróbb változásainak és van-e okunk minden kis kielemezhető morfológiai eltérésre új rendszertani egységet vagy keretet kreálni. Szerintem ezt mindig csak a statisztika döntheti el; csak ott tudjuk ténylegesen egy morfológiai bélyeg értékét megítélni, ahol példányok százain és ezrein, több lelőhelyen, lehetőleg több üledékfajtaban figyelhettük és számolhattuk szerepét, variációs statisztikával. Egyedül ez mutathatja meg, hogy melyik jelleg lehet alapja rendszertani elkülönítésnek. Eddig a dunántúli pannoniai kori *Melanopsis*-okon (15) és *Viviparus*-okon (16) végeztem a változékonyságra vonatkozó vizsgálatokat. A *Viviparus*-ok esetében arra az eredményre jutottam, hogy az egyes formák nem „származtak” egymástól (időrendi értelemben), hanem egyszerre éltek. Ugyanazon faunaterület alakjai egymásba átmennek, sőt mindenütt éppen a „középalakok” a leggyakoribbak, két szomszédos faunaterület alakjai azonban egymástól függetlenek. A *Melanopsis*-oknál pedig az egyes lelőhelyeken két-két faj közti (általában ritka) „átmeneti” vagy „középalakokat” faj-keveredésnek tartottam. A *Cerithium*-oknál a változékonyság különböző eseteire is számíthatunk, mivel ez a csigacsoport több földtani korban és különféle környezetben (normális és csökkent sótartalmú tengerek üledékeiben) is található. Ezúttal egyedül csak a *Cerithium pictum* DEFR. körével foglalkozom.

## B) A VÁLTOZÉKONYSÁG TERMÉSZETE.

A *Cerithium pictum* DEFR. (*Potamides pictus*, vagy *Pirenella picta*) alakköre rendkívül elterjedt térben (DNy-Franciaországtól Oroszorszáig) és időben is (az alsó-mediterrántól a szarmatáig), s nagy tömegben lép fel, igen sok lelőhelyen gyűjthető. Így a földtanban jelentős szerepe van; változékonyságát sokan említik s idővel több „faj”-ra vagy „változat”-ra tagolták szét.

Az elválasztások alapja az volt, hogy különbségeket találtak 1. a termet karcsú vagy zömök voltában, 2. az egymásfeletti kanyarulatok lépcsősségében, 3. a kanyarulatokat díszítő csomósorok vagy élek számában és erősségében; így keletkeztek a *C. mitrale* EICHW., *C. melanopsiforme* H. et AU., *C. bicostatum* EICHW., *C. unicostatum* FRIEDB., *C. nympha* EICHW., *C. florianum* HILB., s lehetségesnek látszott a *C. Eichwaldi* H. et AU. és *C. bicostatum* EICHW.-nak idetartozása is. Nincs azonban egységes vélemény arról, hogy az elválasztott keretekbe illő egyes alakok milyen elterjedésűek és milyen földtani szerepűek, van-e *Cerithium mitrale* a mediterránban, vagy mi a *C. mitrale* és *C. florianum* viszonya és hogy a *C. pictum* a hazai szarmatikumban a nyugati területekre korlátozódik-e (11., p. 273.) Természetesen az is vita tárgya volt, hogy a *C. mitrale*-t fajnak kell-e tekinteni vagy csak a *C. pictum* varietasának. A két alak közt feltételezett különbségek bizonytalanságát ismételten hangoztatták (pl. SCHRÉTER, 10., 255.; SZALAI 19., p. 345.).

Többszer példányt gyűjtöttem ebből az alakból a Dunántúl különböző részeiről, mediterrán és szarmata rétegekből. A termet és díszítés részletes tanulmányozása azt eredményezte, hogy a változékonyság két egymástól független sajátságcsoporthoz különböző összetevődeleiből adódik:

a) Az egyes kanyarulatokon (a legfelsők kivételével) mindig a felső csomósor a legerősebb, alatta azonban a második és harmadik (spirális) borda vagy csomósor igen különböző erősségű lehet: rendszeren a második az erősebb s az alsó (ez is lehet csomósor vagy él) gyengébb; de lehet fordítva is, esetleg a második majdnem teljesen eltűnik s az alsó (a harmadik) olyan erős, hogy a kanyarulat oldalvonala is teljesen konkáv. Az egyes csomók nem esnek pontosan a szomszédos csomósorok csomóival egy (hosszanti) vonalba; nem egyesülnek hosszanti bordákká, egymás feletti „csomópár“ is kivételes (l. Uny lelőhely anyagának leírásánál). (A legalsó kanyarulat alján ezeken kívül még két vagy három spirális borda-jelent-



1. ábra.

kezik.) Különböző bordázatú típusokat mutat a kanyarulatok oldalának egyszerű, vázlatos keresztmetszetben a következő rajz (1. ábra).

b) Az egymásalatti kanyarulatok különböző mértékben növekszenek szélességi irányban s különböző arányban hagyják szabadon vagy növik körül (nyelik el) a felettük levő kanyarulat alsó részét. Ha egy kanyarulat csak kevésbé szélesebb a felette levőnél, úgy szabadon marad a felső kanyarulat harmadik (alsó) csomósora vagy bordája is (2. ábra); kivételesen egyszerű, vázlatos keresztmetszetében a következő rajz (1. ábra).

Máskor az alsó kanyarulat félig eltakarja az alsó csomósort (3. ábra).

Ha pedig az alsó kanyarulat még jobban átfogja a felette levő kanyarulatot, akkor ennek harmadik (alsó) csomósorát vagy bordáját teljesen elnyelheti s így két csomósor látszik csupán (4. ábra).



2. ábra.



3. ábra.



4. ábra.

Természetesen ilyenkor a lépcsősség is erősebb szokott lenni, mint az előző esetekben.

Összefügg ezzel az oldalvonal egyenes, konkáv vagy konvex volta is. Ha a kanyarulatok az egész csigaházon végig aránylag lassan növekednek a szélesség irányában, akkor a termet karcsú lesz; ha a szélesedés gyorsabb, akkor a termet tompább kúpos (a búbszög nagyobb), de az oldalvonal egyenes. Ha a legfelső kanyarulatok kevésbé szélesedtek s utóbb a szélesség gyorsabban fokozódott, akkor konkáv lesz az oldalvonal; fordított esetben konvex (s hengeresebb a termet). Ha csak a középső kanyarulatoknál volt gyors a szélességi növekedés, akkor kissé fordított S-alakú a bal, S-alakú a jobb oldalvonal (ez főleg a szarmatikumban fordul elő).

Nemcsak egy lelőhely statisztikus adatai bizonyítják, hogy ezek az elemek a változékonyság keretébe esnek (s nem fajbéli különbségek), hanem nagyon jól megfigyelhető, hogy ugyanazon példányon egymásutáni kanyarulatokon sokszor a fent említett jellegeknek egyike felváltja a másikat, például (a változékonyság fent említett a) pontjára vonatkozóan) az alsóbb kanyarulaton erősödik egy borda, amelyik fent még gyengébb volt (6. ábra), vagy (a változékonyság fenti b) alatt leírt tényezőjére



vonatkozóan:) fokozatosan kibúvik az alsóbb kanyarulat alól az addig el-  
takart harmadik borda (5. ábra).

Ezekből a természetbeli és díszítésbeli elemekből a legkülönbözőbb  
típusok kombinálhatók elméletben is, s megfigyeléseim azt mutatták,  
hogy a valóságban is 20—25 különböző típus jelenik meg nagyobb szám-

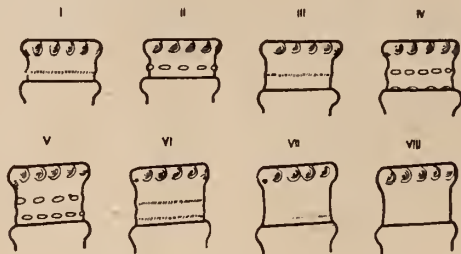


5. ábra.



6. ábra.

ban az egész vizsgált anyagban. Hogy a számszerű összehasonlítás gya-  
korlatilag is keresztülvihető legyen, lehetőleg kevés főtípusba (részben  
összefoglalva az egymáshoz közelebb állókat) igyekeztem sorolni a vizs-  
gált példányok középső kanyarulatainak természetét és díszítését. Ezek a  
következők (7. ábra):



7. ábra.



8. ábra.

I. a harmadik borda vagy csomósor nem látszik az alatta lévő kanya-  
rulat erősen átfogó volta miatt; a második borda gyenge, vagy hiányzik.

II. A harmadik csomósor nem látszik, a második erősen fejlett.

III. A harmadik spirális bordát vagy csomósort félig eltakarja az  
alatta levő kanyarulat; a 2. és 3. borda azonban gyenge.

IV. Hasonló, de a díszítése már erősebb, legalább a második spirális  
borda erős él vagy csomósor alakjában van meg.

V—VIII. Az alsó kanyarulat nem átfogó, az alsó élt vagy csomósort  
nem takarja el, az alsó borda teljesen látható.

V. Erős díszítésű (mint a IV.).

VI. A második és harmadik borda gyenge.

VII. A második él gyenge vagy hiányzik, a harmadik erősebb vagy  
legalább is a kanyarulat alsó része előreugró, az oldalvonal konkáv.

VIII. A második és harmadik spirális vonal teljesen vagy majdnem  
teljesen hiányzik — Ismétlem, hogy ezeket a jellegeket a középső kanya-  
rulatokon (általában a 6—8. kanyarulat körül, illetve a következő sorok-  
ban említendő díszítésváltozás utáni második és harmadik kanyarulaton)  
vizsgáltam és tüntetem fel számszerűen az egyes lelőhelyekre vonatko-  
zóan. Az utolsó kanyarulatok díszítése általában erősebb; az utolsó kanya-  
rulat például a VIII. típus alig fordul elő, hanem a feljebb még hiányzó  
csomósorok itt már fellépnek. Ha azonban az utolsó kanyarulat adatait

akartam volna az összehasonlítások alapjává tenni, akkor további nehézséget okozott volna a nagy- és kistermetű, teljesen vagy csak részben kifejlett példányokra vonatkozó értékek helyes viszonyítása.

Ezenkívül még egy, az előbbiektől független eleme van e faj változékonyságának: változik a felső csomósor csomóinak erőssége és száma is. Ezt a sajátságot a paleontológusok ennél a fajnál eddig nem igen vették figyelembe. Azonban az egyes lelőhelyeken az ingadozás (az utolsó kanyarulat) mindig kitett 4—5 csomót, míg a különböző lelőhelyek átlagát összehasonlítva csak 2—3 csomónyi különbségeket kaptam. Ez a tulajdonság tehát legfeljebb másodrangú fontosságú lehet a *Cerithium pictum* változékonyságának elemzésében.

Ezekkel a teljesen ingadozó, változékonnyal szemben a vizsgált összes példányok kivétel nélkül egyeznek a következő sajátosságokban (8. ábra):

1. A felső kanyarulatokon három spirális vonal van, melyek közül az alsó a legerősebb s itt a legkiugróbb a kanyarulat oldalvonala.

2. A többi kanyarulatokon, a 4., 5. vagy 6. kanyarulatától kezdve mindig a felső csomósor a legerősebb. Ezt HILBER is hangoztatja, de csakis a *C. mitrale*-ra vonatkozóan, ellentétként a *C. florianum*-mal szemben. (8.) Nem lehet kétséges tehát, hogy ez tekintendő faji jellegnek.

Az egyes lelőhelyek anyagának adatait a következőkben sorolom fel.

### C) MEDITERRÁN LELŐHELYEK.

a) Pécsváradtól nyugatra a Szászvölgy keleti oldalán felsőmediterrán rétegsor felső részén (14) homokos agyagrétegből kb. 200 drb. jó megtartású példányt gyűjtöttem. Különösen jellemző erre a lelőhelyre, hogy ugyanazon példány egymásfeletti kanyarulatai gyakran egészen különböző jellegű díszítést mutatnak, főleg pedig különböző mértékben fogják át a felettük levő kanyarulatot. A középső kanyarulatok változékonysága a következő: I. 20%, II. 25; III. 17; IV. 19; V. 2; VI. 8; VII. 5; VIII. 4%. A csomószám pedig az utolsó kanyarulatban a következőképpen variál: 10 cs. 3%, 11. cs. 13, 12 cs. 38, 13 cs. 25, 14 cs. 15, 15 cs. 5, 16 cs. 1%. A példányok közepes nagyságúak, legtöbb zömök termetű, kevés köztük a karcsúbb; oldalvonalaik egyenes vagy kevésbé konvex. Az alsó kanyarulatokon a második spirális vonal legtöbbször középerős csomósor, ritkábban éles borda.

b) A Szászvölgy nyugati oldalán kb. 100 jóval gyengébb megtartású anyagot gyűjtöttem. A felső kanyarulatok finomabb díszítése a kopottság miatt egyáltalán nem látható. Termetük teljesen azonos az előző lelőhelyiekével. Változékonyságuk: I. 11%, II. 26; III. 12; IV. 33, V. 2; VI. 6; VII. 6; VIII. 4%. A csomók száma nagyobb termetű példányokon: 9. cs. 4%, 10 cs. 16, 11 cs. 22, 12 cs. 32, 13 cs. 16, 14 cs. 6, 15 cs. 4%; a közepes példányoknál (18—20 mm körül) 9 cs. 1, 10 cs. 12, 11 cs. 28, 12 cs. 29, 13 cs. 21, 14 cs. 8, 15 cs. 1%; a kicsiknél: 9 cs. 5, 10 cs. 20, 11 cs. 36, 12 cs. 28, 13 cs. 8, 14 cs. 3%. Tehát az utolsó kanyarulat átlagos csomószáma  $11\frac{1}{2}$ — $11\frac{3}{4}$ .

c) A Szászvölgytől kevéssel nyugatra eső Tóvölgyben hasonló sztratigrafiai helyzetben (14) szintén rossz megtartásúak és aprók a *Cerithium*-ok; kissé zömökebb, oldalvonalaik egyenes, ritkán kevésbé konvex. Változékonyságuk: I. 6; II. 2; III. 8; IV. 26; V. 26; VI. 18; VII. 8; VIII. 6%. A csomószám: 9 cs. 12%, 10 cs. 37, 15 cs. 39, 12 cs. 12%, tehát  $10\frac{1}{2}$  átlagnak felel meg; ennek az abnormis kis számnak természetesen a túl apró termet az oka.

Akad néhány hibás (beteg) példány, ahol egy-egy sérült kanyarulat-rész „lemarad” egy darabon a felette levő kanyarulat alsó részéről. Ilyen helyeken nemcsak a harmadik él látszik ki, hanem a felső kanyarulat alja mintegy visszaszögellik. A beteg részlet után az alsó kanyarulat ismét feljebb húzódik és a két kanyarulat közti árok, sőt esetleg a felső kanyarulat alsó (harmadik) bordája is eltűnik.

d) A Fazekasbodai hegység délnyugati részén fekvő Püspöklak köz-ség délkeleti széléről (17) sokszáz kitűnő megtartású példány származik. A legnagyobbak 3 cm nagyságot is meghaladnak; ezek erősen lépcsősek s rendszeren kopottak. A közepes nagyságúak és kicsik szép fényesek, halvány-sárgásbarna pontozással. Termetük karcsú vagy igen karcsú, oldalvonaluk egyenes. A második spirális vonal rendszeren csak éles borda, nem pedig csomósor. A harmadik él is igen gyakran látszik. A fiatalabb kanyarulatokon az uralkodó felső csomósor alatt néha kettőnél több spirális vonal is megjelenik, ezek azonban igen gyengék, nem egyenrangúak a szokott második és harmadik spirális vonallal. Változékonysága: I. 7; II. 6; III. 23; IV. 26; V. 7; VI. 10; VII. 5; VIII. 16%. Az utolsó kanyarulat csomóinak száma a nagy példányoknál: 11 cs. 20, 12 cs. 33, 13 cs. 28, 14 cs. 7, 15 cs. 6, 16 cs. 6%, tehát átlagosan  $12\frac{2}{3}$  csomó; a közepes (16—20 mm) nagyságúaknál: 9 cs. 1, 10 cs. 21, 11 cs. 31, 12 cs. 23, 13 cs. 18, 14 cs. 6; tehát átlag  $11\frac{1}{2}$  csomó. A kis példányoknál: 8 cs. 1, 9 cs. 7, 10 cs. 24, 11 cs. 39, 12 cs. 18, 13 cs. 7, 14 cs. 3%; tehát 11 csomó átlag.

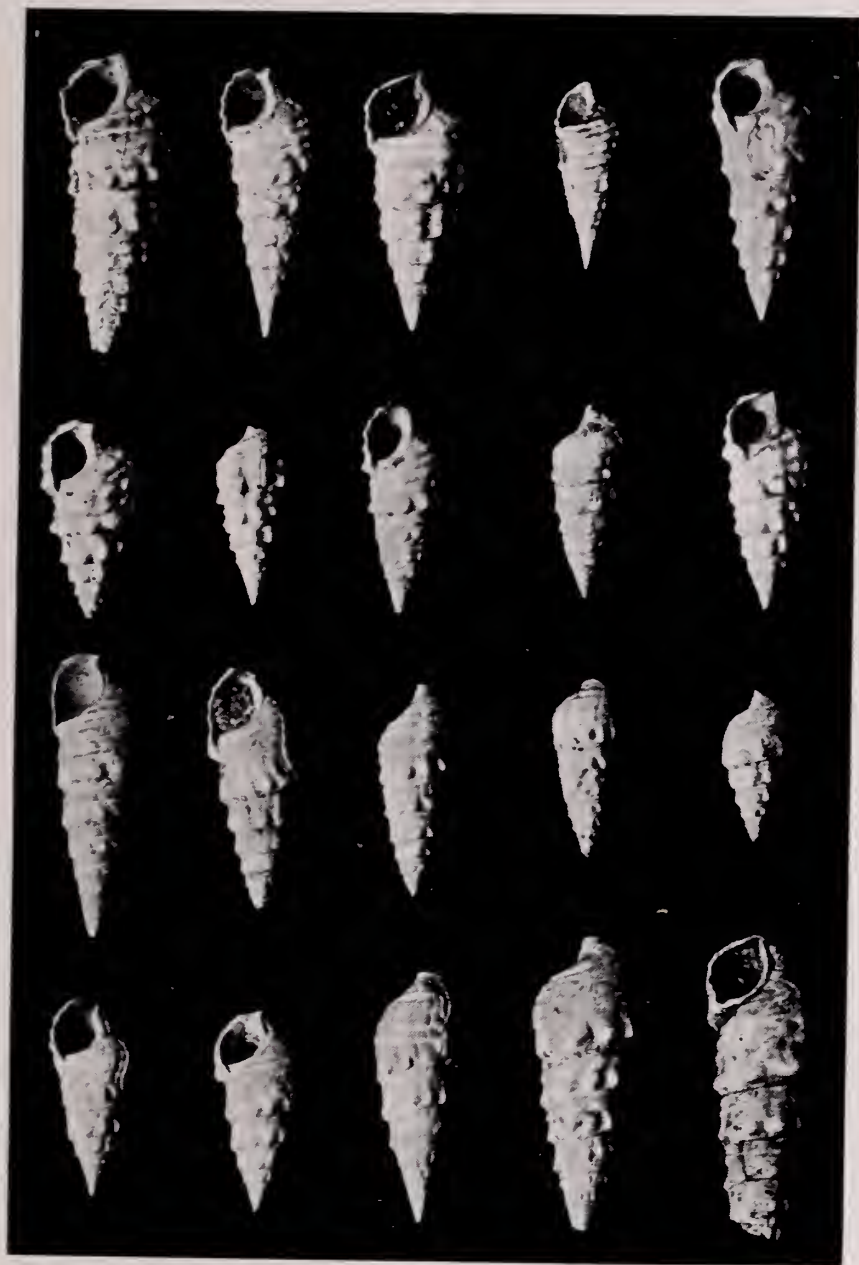
e) Herenden a Böckh J. és Lóczy L. (10) által leírt híres mediterrán lelőhelyen, az egykori bányagödörben gyűjtöttem több száz kitűnő megtartású példányt. Rendkívül nagyok is vannak köztük (3 cm-en felüliek is), legtöbbször igen jól látható, világosbarna pontozással. A búb rész majdnem mindig igen vékony, hegyes; itt az oldalvonal rendszeren enyhén konkáv. Lejjebb a termet rendszeren közepes, de van karcsú és zömök is. Az oldalvonal lehet konkáv vagy konvex, de legtöbbször egyenes. Változékonysága: I. 10; II. 11; III. 24; IV. 18; V. 11; VI. 11; VII. 8; VIII. 7%. A nagy példányok csomóinak száma az utolsó kanyarulaton: 9 cs. 3, 10 cs. 21, 11 cs. 29, 12 cs. 31, 13 cs. 10, 14 cs. 4, 15 cs. 2%; átlag  $11\frac{1}{2}$  csomó; a közepes nagyságú (15—20 mm) példányokon: 8 cs. 1, 9 cs. 13, 10 cs. 22, 11 cs. 30, 12 cs. 17, 13 cs. 13, 14 cs. 4%; ez 11-en felüli átlagnak felel meg. A kisebb példányokon pedig 7 cs. 5, 8 cs. 12, 9 cs. 35, 10 cs. 17, 11 cs. 17, 12 cs. 14%, vagyis  $9\frac{2}{3}$  csomó átlag.

f) Herenden a bányától nyugatra, a vasúti állomástól északnyugatra a kocsuiút szélén szürkés agyagból kb. 200 példányt gyűjtöttem, ezek is kifogástalan megtartásúak, van köztük zömök és igen karcsú is, oldalvonaluk is változatos, konkáv, konvex és (a túlkarcsú búb rész miatt) S-alakú is. A változékonyság: I. 6, II. 12; III. 23; IV. 6; V. 6; VI. 9; VII. 30; VIII. 8%. A VII. típusnak megfelelő példányokon gyakran a legfelső „középkanyarulatokon” (5, 6, esetleg 7. kanyarulat) még inkább csak az alsó és középső borda hiányát láthatjuk s csak lejjebb (a 7. vagy 8. kanyarulaton) válik jól feltűnővé a 3. bordának megfelelő előreszögelés a kanyarulat alján. — A csomók száma az utolsó kanyarulat felső spirális bordájában: 9 cs. 5%, 10 cs. 20, 11 cs. 34, 12 cs. 22, 13 cs. 14, 14 cs. 5%, átlag  $11\frac{1}{3}$  csomó.

Érdekes, hogy a szomszédos Várpalota gazdag, a herendivel valószínűleg egykorú felsőmediterrán faunájában egyáltalán nincsen meg a *C. pictum*, ill. az ezzel azonos *C. florianum* HILB. vagy *C. mitrale* EICHW. Ezek tehát törlendők a várpalotai fauna-listából (19).<sup>1</sup>

\* Ez lehet fácieskülönbség, de lehet szintkülönbség is. (Szerk.)





I. tábla.

A mediterrán anyagon a legfelső és középkanyarulatok közti díszítésváltozás (l. 8. ábra) általában a 4. és 5. kanyarulat körül jelentkezik. Számszerű adatokba ezt bajos lett volna foglalni azért, mert a példányok többségének búbresze sérült, ritkán látszik jól ez az átmenet a díszítésben s főleg, ha letört a legfelső 2 vagy 3 kanyarulat, akkor alig lehet pontosan eldönteni, hogy hányadik kanyarulatról van szó.

#### D) SZARMATA LELŐHELYEK.

a) A budapestkörnyéki szarmatikumból Unyon gyűjtöttem sokszáz jó megtartású *Cerithium pictum*-ot. Legnagyobb részük nagytermetű. Jellemző, hogy a búbresz igen vékony, megnvült. Az alsó kanyarulatokon a második csomósor rendesen erős, ezzel szemben a harmadik gyengébb, sőt sokszor csak vonalszerű. Az egyes kanyarulatok lépcsőssége rendesen igen kisfokú. A középső kanyarulatok változékonysága: I. 2, II. 16, III. 11, IV. 22, V. 19, VI. 14, VII. 12, VIII. 4%. Elég gyakori az az eset, hogy két felső spirális bordát alkotó csomók pontosan egymás fölé esnek s szinte (hosszanti) csomópárrá alakulnak; kb. a példányok 5%-án figyeltem meg ezt a *C. pictum*-nál ritka jelenséget. Az utolsó kanyarulat csomóinak száma a nagy példányokon: 9 cs. 5, 10 cs. 15, 11 cs. 38, 12 cs. 27, 13 cs. 10, 14 cs. 4, 15 cs. 1%, vagyis  $11\frac{1}{3}$  átlag; a közepeseken (16—20 mm): 8 cs. 3, 9 cs. 16, 10 cs. 35, 11 cs. 26, 12 cs. 14, 13 cs. 4, 14 cs. 2%, ami  $10\frac{1}{4}$  csomónyi átlagnak felel meg; a kicsik csomószáma: 7 cs. 2, 8 cs. 4, 9 cs. 18, 10 cs. 46, 11 cs. 20, 12 cs. 8, 13 cs. 2%; ez tízes átlagot ad.

b) Tinnyén a jól ismert gazdag szarmata lelőhelyen is sokszáz példányt gyűjtöttem. Ezek az előbbieknél valamivel zömökebb termetűek és az egyes kanyarulatok lépcsőssége is szembetűnőbb. A búbresz szintén vékonyan megnvült, de nem olyan nagy mértékben, mint Unyon. A második csomósor nem túl erős, sokszor csak élszerű, a harmadik spirális borda viszont erősebb, mint az unyi példányoknál. Néha a harmadik spirális még a felette levő (második) bordánál is erősebb. Változékonysága: I. 1, II. 2, III. 2, IV. 1, V. 46, VI. 21, VII. 27, VIII. 1%. Itt is gyakori, mint a herendi bányától nyugatra levő lelőhelyen, hogy az első középkanyarulatokon (6—8. kanyar) még inkább a VIII. típusnak megfelelő a díszítés, lejjebb azonban előreszögellik a kanyarulat alsó széle (VII. típus).

A VII. változatnak megfelelő példányoknál néha felső és alsó spirális borda között 2—3 vékonyka vonal jelenik meg, melyek azonban nem egyenrangúak a három fő spirális bordával; ezt mutatja az is, hogy ilyen gyenge vonalak néha végig futnak az első csomósor egyes csomóin is. A felsorolt változékonysági adatok természetesen csak a középső kanyarulatokra vonatkoznak. Az alsó kanyarulatokon majdnem mindig elég erős bütyöksorrá válik a 2. és 3. spirális vonal is. Itt is gyakran megfigyelhető az a jelenség, hogy az egymásutáni kanyarulatok más és más jellegűek, pl. fent két gyenge, majd két erős, azután három erős spirális vonal adja a díszítést. — A csomók száma: 8 cs. 4%, 9 cs. 26, 10 cs. 44, 11 cs. 21, 12 cs. 5%, vagyis átlag 10 csomó az utolsó kanyarulat felső csomósorában.

A Vend-vidék szarmata rétegeinek több lelőhelyéről is vizsgáltam *Cerithium pictum*-okat. Ezen lelőhelyek leírását és a kísérő faunák ismertetését nemrég közöltem (18).

c) Vízlendvától Ny-ra a 282-es domb Ny-i oldalán (18, 3. sz. lelőhely) homokos és meszes üledékből 200 nem nagyon jó megtartású példányom van; közepes és kissé zömök termetűek, középnagyok. Elég erősen lépcsősek, a felső csomósor igen erős, kevés bütyök alkotja (mint a Vend-vidék szarmatakorai *Cerithium pictum*-ainál ez általános). A második csomósor igen különböző kifejlődésű, a harmadik sosem erős (a VII. típusnál sem).

Változékonysága: I. 8, II. 1, III. 2, IV. 2, V. 4, VI. 9, VII. 53, VIII. 21%; csomók száma 7 cs. 4, 8 cs. 31, 9 cs. 39, 10 cs. 19, 11 cs. 5, 12 cs. 2%, vagyis átlagosan  $9\frac{1}{2}$  csomó.

d) Vízlendvától DNy-ra a 264-es szentképnél hasonló üledékből (18, 5. sz. lelőhely) is főleg közepes és kicsi példányok kerültek elő, kevés a karcsú, több a közepesen zömök, gyengén és közepesen lépcsős oldalú. A második csomósor közepes vagy gyenge, a harmadik gyenge s csak ritkán látható; leggyakoribb a VII. és VIII. típus közti alak, amelynél kissé előreugrik a kanyarulatok alsó része, de kimondott bordát vagy csomósort nem képez. A statisztikában ezeket (a többi lelőhellyel való összehasonlíthatóság miatt) nem soroltam önálló típusba, hanem megosztottam a VII. és VIII. típus közt. Változékonysága: I. 9, II. 3, III. 11, IV. 3, V. 3, VI. 19, VII. 30, VIII. 22%. A csomók száma 7 cs. 3, 8 cs. 17, 9 cs. 42, 10 cs. 35, 11 cs. 3%, vagyis  $9\frac{1}{4}$  átlag.

e) Vasvecséstől ÉNy-ra, a 264-es szentképtől DNy-ra lévő útbevágás középső homokrétegében is (18, 7. sz. lelőhely) az előzőhöz meglehetősen hasonló anyagot találtam. A mások borda itt is aránylag kevésbé fejlett, átlag jóval gyengébb, mint a tinnyei vagy a mediterrán alakoknál. Számos példány olyan kopott és gyenge díszítésű, mint a „*Cerithium nympha*” típus (jól látszik, hogy ez nem önálló alak, hanem csak megtartásbeli különbség). Változékonysága: I. 9, II. 2, III. 2, IV. 2, V. 4, VI. 5, VII. 42, VIII. 34%. A csomók száma: 7 cs. 6, 8 cs. 22, 9 cs. 41, 10 cs. 28, 11 cs. 3%, vagyis átlag 9 csomó.

f) Vasvecséstől Ny-ra a régi mészégető felett meszes homok és homokos agyagból (18, 10. sz. lelőhely) 150 drb. közepes nagyságú és közepes zömökségű példányt gyűjtöttem. Lépcsősségük elég erős, mert a felső csomósor igen fejlett, a második gyenge, a harmadik túlnyomóan nem látszik, vagy csak a kanyarulat alsó részének csekély fokú előrehúzódságában jelentkezik (VII. típus). A búbrészek általában sérültek, de a néhány jó példányon megállapítható, hogy a búbrész némely olyan megnyúlt, mint Únyon és Tinnyén. Változékonysága: I. 22; II. 3; III. 4; IV. 2; V. 3; VI. 5; VII. 41; VIII. 20%. Az utolsó kanyarulat csomóinak száma: 7 cs. 3, 8 cs. 12, 9 cs. 33, 10 cs. 39, 11 cs. 13%, tehát  $9\frac{1}{2}$  csomó átlag.

g) Perestő templomától  $\frac{3}{4}$  km-re ÉNy-ra lévő útbevágásból (18, 11. sz. lelőhely) is az előzőkhöz hasonló, de szegényebb anyag származik; változékonysága kb. egyezik a vasvecsési (f) alatt) leírt faunáéval. A csomók száma: 7 cs. 7, 8 cs. 29, 9 cs. 50, 10 cs. 14%, vagyis  $8\frac{3}{4}$  átlag; ennek az alacsony értékeknek az oka a többiekénél valamivel kisebb termet.

h) A stájerországi Stradenről (Gleichenberg mellett) szarmatarétegekből (leírásukat l. WINKLER, 21) néhány tucatnyi *Cerithium pictum*-ot gyűjtöttem. Feltűnőek ebben a kis anyagban egyes rendkívül erős második csomósort viselő példányok; az utolsóelőtti kanyarulatón majdnem mindig szabadon marad az alsó (harmadik) csomósor is. Vannak karcsú és zömök termetűek is, többségük csak kevésbé lépcsős. Változékonyság: I. 4, II. 10, III. 22, IV. 20, V. 4, VI. 10, VII. 26, VIII. 4%. A csomók száma: 8 cs. 7, 9 cs. 21, 10 cs. 31, 11 cs. 31, 12 cs. 10%, átlagosan 10 csomó.

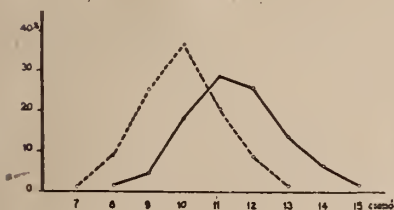
A szarmata anyagon a legfelső kanyarulatok kiugró alsó (harmadik) éle helyett általában a 6. és 7., kivételesen a 8. kanyarulaton jelenik meg az uralkodó felső (első) csomósor — tehát átlag két kanyarulattal lejjebb, mint a mediterránkori példányoknál.

A változékonyság fenti statisztikus adatait grafikonokba foglalhatjuk. Az utolsó kanyarulat különböző csomószámú példányainak gyakoriságát mutatja a 9. ábra; a folytonos vonal a hat mediterrán lelőhely anyagának összesítéséből nyert középértéket, a szaggatott vonal pedig a nyolc szarmata fauna anyagának összesített eredményét tünteti fel (százalé-

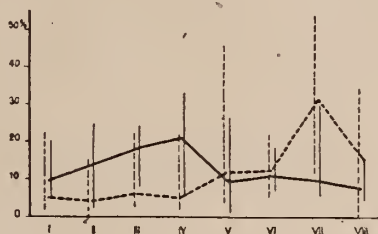


kokban). Látható, hogy az uralkodó csomószám kb.  $1\frac{1}{2}$ -lel eltolódott, csökkent a szarmatában ( $11\frac{1}{2}$ -ről 10-re).

A középső kanyarulatok természetének és díszítésének nyolc fő típusa is más átlagos gyakoriságot mutat a mediterrán anyagban, mint a szarmatában. A következő grafikonon (10. ábra) a nyolc fő típust jelentik az I—VIII. számok (a megfelelő típusokat a 8. ábrán láthatjuk). A folytonos vonalak a mediterránra, a szaggatott vonalak a szarmatára vonatkoznak; a függélyes vonalak a különböző lelőhelyeken előforduló százalékos értékek teljes ingadozását (a szélső értékek közt) mutatják az alattuk római számmal jelzett egyes típusokra vonatkozóan; a görbék pedig az egész mediterrán és egész szarmata anyag középértékét tüntetik fel. Látható a grafikonon, hogy a mediterránban gyakoribbak az erősebben átfogó kanyarulatok (I—IV.), a szarmatában pedig gyakoribb a kevésbé bordás (VIII.) és a második bordát nélkülöző, alul bordás vagy legalább is előreugró (VII-es) típus. De csak a középértékek térnek el, az ingadozások minden típusnál olyanok, hogy a gyakorisági szélső értéket jelentő vonalaknak egy része mindig egymás mellé esik.



9. ábra.



10. ábra.

### E) SZINONIMÁK.

A *Cerithium pictum* DEFR. alakkörből több alakot (fajt vagy változatot) írtak le eddig a paleontológusok. Az egyes források azonban hiányosan, sokszor teljesen hibásan adják meg a *Cerithium pictum*- (valamint a *C. mitrale*, *C. florianum* stb.) alakoknak más fajoktól (ill. a *C. pictum* alakkörének egyes szerzők által elválasztott alakjait egymás között) megkülönböztető jellegeit. Jórészt ezért nem tisztázódott annyi időn át ennek a fontos és elterjedt alaknak a kérdése. Vegyük sorra azokat a formákat, ill. neveket, melyeket az előzőkben részletezett vizsgálatok alapján egybefoglalandóknak tartok.

1. E faj kereteinek bizonytalansága már első leírásakor jelentkezett s azóta csak fokozódott BASTEROT 1825-ben (1, p. 57) a *C. pictum* DEFR. rövid, hiányos definíciójában kanyarulatunkint két csomósorot említ, s zömök, erősen lépcsős, erősen csomózású példányt ábrázol. Hozzáteszi azonban, hogy lehetetlen pontosan leírni ennek a Bordeaux környékén igen gyakori, kisméretű *Cerithium*nak igen változékony alakjait. Lelőhelyeül elsőnek Bécs környékét nevezi meg, s csak utána Mérignacot és Saucats-t, bár valószínű, hogy DEFRANCE gyűjteményében szereplő példány (melyre a nevet vonatkoztatja) Bordeaux környékéről és nem Bécsből való. Így tehát már kezdettől fogva vitássá lehet tenni, hogy mire is vonatkozik elsősorban a név. Ez az utóbbi kérdés és minden nomenklaturai nehézség megszűnik az általam bizonyított összevonások elfogadásával.

2. A kevésből utóbb, 1830-ban EICHWALD által leírt *C. mitrale* (3, 4) abban térne el a *C. pictum*-tól, hogy nem két, hanem három spirális csomósor díszíti. Amint az előzőekben láttuk, ugyanazon példány egymásutáni kanyarulatain előfordul, hogy az egyes (alsó) kanyarulatok különböző átfogó volta miatt (felettük levő kanyarulatokon) először két, majd két és fél, azután három borda látható (pl. 5. ábra) s egy-egy lelőhely faunájában is az átmenetek teljessége mutatja a két (csak elméletileg elválasztott típus) összefüggését. A spirális bordák, ill. csomósorok száma tehát nem jogos alapja a *C. pictum* DEFR. és *C. mitrale* EICHW. elválasztásának. Lényeges eltérésként sorolják fel még a *C. mitrale* karcsúbb termetét, a kanyarulatok kevésbé lépcsős voltát is (2, p. 275—276.). Amint a változékonyság elemzésénél láttuk, ezek a természetbeli különbségek se állnak meg: ingadozásuk teljes folytonosságot és átmenetet mutat, éppen úgy, mint a csomósorok száma és a csomósság erőssége. A fiatal (a búból számított 4 vagy 6) kanyarulatoknak a többitől (alsóktól) való eltérése, a harmadik él kiszögellése az első (csomósor) helyett, az irodalomban tudtommal csak a szarmatakorai típusos *C. mitrale*-nak tartott alakokra vonatkozóan szerepel (pl. 8, 13) SIEBER egy mediterrán alaknál (*C. melanopsiforme*, 12 p. 486) csak három gyenge sávot említ a legfelső kanyarulatokon, de közülök az alsónak erősebben kiszögellő voltáról nem szól; magam azonban megfigyeltem s az előzőekben részleteztem ugyanazt a jelenséget a mediterránkorai *C. pictum*-oknál is. Ez sem lehet tehát a *C. mitrale* elkülönítésének alapja.

3. A *Cerithium bicostatum* EICHW. abban térne el a *C. mitrale*-től (tehát a *C. pictum*-tól), hogy a második és harmadik spirális bordája csak éles gerinc, nem pedig csomósor (4, 5, 12). Amint a változékonyság leírásában láttuk, a második és harmadik csomósor vagy él természete és erőssége nem faji jelleg, ugyanazon példány egymásfeletti kanyarulatain is egészen eltérő lehet. SIEBER nem fajnak, csak varietásnak tekinti ezt az alakot (12, p. 486). megkülönböztető bélyegei közt említi azt is, hogy a felső kanyarulatok csak gyengén vonalozottak vagy símák. Ez az utóbbi sem lehet elválasztó jelleg, mert a kis kezdőkanyarulatok igen gyakran símára kopnak, s az egyébként „*C. mitrale*“-nek nevezhető szarmatakorai példányokon is gyengébb magatartás mellett csak a spirális élek gyenge vonalzerű nyomát látjuk, vagy egész símára koptak, legtöbbször persze letörték. Ezek szerint a *C. bicostatum* EICHW. nevét is felesleges szinonimának kell tekintenünk.

4. A *Cerithium unicostatum* FRIEDB. alakot FRIEDBERG (5, p. 278) azon alapon különíti el az előbbi *C. bicostatum* EICHW. fajtól (varietasként), hogy az alsó, harmadik él néha eltűnik, s így a szűk értelemben vett (2 csomósoros) *C. pictum* típusól abban térne el, hogy a második spirális vonal nem csomósor, hanem éles borda. Természetesen ez se alap az elválasztásra, aminőt a variabilitás elemzésénél láttuk, mert a bordák és csomósorok ugyanazon példányon is átmennek egymásba, helyettesítik egymást (6. ábra). Tehát a *C. unicostatum* FRIEDB. is felesleges név.

5. A *C. nympha* EICHW. faj vagy (SIEBER szerint, 12. p. 486) változat jellege gyenge díszítése, majdnem síma felülete lenne. Ez az alak azonban sosem lép fel egyedül, hanem mindig csak a *C. pictum* példányok közt akad egy-kettő, amelyiken a díszítés többé-kevésbé csökken; a felszín mindig kimondottan kopottnak látszik. Lehetségesnek tartom, hogy a *C. nympha* néven kétféle, éspedig vagy csekély díszítésű, vagy utólag koptatott példányokat foglaltak össze. Mivel minden lelőhelyen kevés az ilyen alak és az átmenet a rendes díszítésű *C. pictum*-ba fokozatos (ezt láttam egy erdélyi lelőhely anyagában is, melyet BARTKÓ L. volt szíves nekem megmutatni), nem tartom elkülöníthetőnek ezt a fajt vagy válto-

zatot sem (18, p. 41). FRIEDBERG említi, hogy az általa *C. bicostatum*-nak nevezett típus is átmegegy a *C. nymphá*-ba (5, p. 279).

6. A *C. melanopsiforme* AUING., amint SIEBER igen jó ábrái mutatják (12, p. 486, tab. 24, fig. D. 1, 2) teljesen tipikus, zömök, ill. kissé konkáv oldalvonalú, két elég erős csomósorú *C. pictum*. (SIEBER varietasnak tekintti.)

7. HILBER az általa leírt *Cerithium florianum* eltéréseit a *C. mitrale*-től hat pontba foglalja (8); ezek között öt azonban csupán olyan jelentéktelen ingadozása a termétnek és díszítésnek, amelyet legtöbbször egy-egy fauna példányai közt is megfigyelhetünk, nemcsak egymástól távol eső lelőhelyekről származó példányok közt. Csupán a *C. florianum* kezdőkanyarulatainak alul nem kiszögelő volta lenne lényeges eltérés. Nagyon valószínű azonban, hogy itt is csak jelentéktelen fokozati (vagy akárcsak megtartásbeli) különbségről van szó; HILBER ábrája legalább is ezt mutatja. Így valószínűleg ez a név is felesleges szinonimá. SZALAI (19, p. 345. 346) és mások is jogosulatlanul tartják HILBER faját.

8. A *C. thiara* név feleslegesnek tekinthető (4, 8, p. 3); nálunk nem is használták.

Megjegyzendőnek tartom még, hogy HILBER által (7) először *C. bicinctum* EICHW. névvel felsorolt, azután (8) *C. (Potamides* vagy *Pirenella) Penecke*i HILB.-re keresztelt alak két ábrája közül a tab. I, fig. 19 (7) valószínűleg szintén *C. pictum*. A másik: tab. 1, fig. 10 (7), valamint az utóbb adott ábra (8. fig. 6) már nem tartozik ide, bár a felső két spirális borda egymás feletti csomóinak határozott csomópárrá alakulása kivételiesen előfordul a *C. pictum*-on is, amint ezt az únyi lelőhelyről említettem.

A *Cerithium Eichwaldi* H. et AU. számos jellegében mutat hasonlóságot a *C. pictum*-hoz, de lényeges különbség az, hogy a *C. Eichwaldi*-nál a csomósorok közt gyengébb közbülső vonal húzódik (2, p. 275—276). Sokban emlékeztet a *C. pictum*-ra a *C. Schaueri* HILB. és a *C. moravicum* HÖRN. faj is (9, 12); mindezeknél azonban hiányzik a legfelső kanyarulatoknak (a *C. pictum*-ra jellemző) három spirális vonal, melyek közül a legelső a legkiállóbb.

## F) FEJLŐDÉSTANI VONATKOZÁSOK.

E vizsgálatok célja elsősorban az volt, hogy ugyanegy alakkörhöz tartozó mediterrán és szarmatakorai anyagot összehasonlítva az esetleges fejlődés tényét és elemeit megállapíthassuk. Az elemzett mediterrán és szarmata anyag változékonyságának átlagos (közép) értékeit feltüntető grafikonokból kitűnik, hogy a teljes összefüggés, a fokozatos átmenet megvan a két korbeli alakok minden sajátása között. Van azonban a változékonysági középtételeik közt három feltűnő különbség, egymástól teljesen független három morfológiai jellegben: 1. A mediterrán anyagban a kanyarulatok átfogósága nagyobb, vagyis a harmadik (alsó) spirális vonal kevésbé látszik; ezzel szemben a szarmata anyagban sokkal gyakoribb a középső kanyarulatok igen csekély fokú vonalozottsága (VIII. típus) és a kanyarulatok oldalvonalának konkáv jellege, a középső borda elmaradásával kapcsolatosan (VII. típus). 2. A szarmata-példányok búb-része gyakran megnyúlt, elvékonyodott; a mediterránban ez a jelleg ritkább. Ezzel kapcsolatos jelenség az is, hogy a mediterrán *C. pictum*-oknál a díszítés változása (a legfelső kanyarulatok alsó, harmadik élének előreugrása helyett az erős első, felső csomósor fellépése) rendszeren a negyedik, ötödik kanyarulatnál jelentkezik, míg a szarmata anyagon túlnyomóan a hatodik és hetedik kanyarulaton. 3. Ha az utolsó kanyarulat felső csomó-



sorát képező csomók számát hasonlítjuk össze, akkor azt is látjuk, hogy van eltérés a két anyag átlaga között: a mediterránkori példányok csomószáma átlagosan másfél csomóval, nagyobb a szarmatáénál. (Ezenkívül a lépcsősség átlaga is valamivel nagyobb a mediterránban, de ebben nincs olyan szöges eltérés, mint az említett többi jellegben.)

Ezek alapján csakis azt a megállapítást tehetjük, hogy ugyanazon *C. pictum* DEF. faj élt a mediterrán korban és a szarmatában, is, változékonysága, azonban több elemében is, valamelyest módosult. Ez tehát a fajoknak a geológiai idők folyamán való fokozatos átalakulására vonatkozó kiskokú, de kétségtelen és ellentmondhatatlan példa. Az átalakulás időbeli volt, néhány százezer év időtartamra vonatkozhat; mértéke is kitesz annyit, amennyi az általános szokás szerint két faj elválásztásához elég lenne, hiszen legalább három, egymástól teljesen független morfológiai bélyegben mutatható ki számszerűen határozott eltolódás. Csupán a folytonosság és a változékonyság határainak egymásba szövédeése teszi gyakorlatilag megoldhatatlanná a két alaknak fajokkénti elkülönítését. Ezért ezek az adatok bizonyos jelentőséggel bírhatnak a fajkeletkezési, ill. átalakulási elméletek szempontjából is. Legtöbbször ugyanis az átalakulásokat csak feltételezni szokás diszkontinuus sor egymásutáni tagjai között, vagy csak kezdetét vélük látni kontinuos sor egyidejűleg élt tagjai között.

Az egyes változékonysági elemek élettani értékelését kihalt alakoknál még ilyen gazdag és részletesen tanulmányozott anyag esetében is vakmerőnek, ill. vélekedésszerűnek tartom. Megkockáztathatnók azt a feltevést, hogy azok a tulajdonságok, amelyek a mediterrántól a szarmatikumig változást mutattak, a környezet hatására módosultak (pl. a szarmata tenger sótartalma kisebb volt, mint a mediterráné). Ilyenek lennének a kanyarulatok csökkenő átfogósága, a csomószám csökkenése, a legfelső kanyarulatok alsó éle kiszögelésének négy helyett hat kanyarulatra kiterjedése. Ellenben azok a változékonysági elemek, amelyek egyformán jelentkeztek a mediterránban és szarmatában is, belső (nem reakciós) eredetűek lehetnének, pl. a második és harmadik spirális bordának viszonylagos erőssége, ill. él- vagy csomósor-jellege, esetleg a termet karcsú vagy zömök volta is. Bizonyítani azonban ezt a kétféle eredetet igazán csak tenyésztési kísérletekkel lehetne, márpedig a *Cerithium pictum* kihalt. Az egyes lelőhelyek kőzetanyaga és a belőlük származó *Cerithium pictum*-példányok jellege, változékonysága között nem találtunk összefüggést, tehát a tengerfenék alkata nem hathat erősebben az ott élt példányokra. A tenger vizének vegyi sajátosságai pedig úgysem tükröződnek vissza ellenőrizhetően a belőle lerakódott kőzetanyagokban.

SIEBER többször idézett munkájában (12, p. 546, 16—21. sor) a következőket írja: „Az alsóausztriai miocén *Cerithium*-ai ezek szerint (éppúgy, amint a Cancelláriái) felhívják a figyelmet arra (a már más helyen közölt) felismerésre, hogy nemcsak a környezet befolyására, hanem a jellegek és jellegcsoportok lényegéhez tartozó (= wesenseigen) kifejlődésére írandó a szerves alakképződés (változékonyság) jelentős része”.

Ezen mindenestre abszolút közismert, nem SIEBER által felfedezett tény határozott megfogalmazásából arra következtethetnénk, hogy SIEBER bizonyította vagy legalább megkísérelte bizonyítani a változékonyság egyes elemeinek az okát, eredetét. Ezt azonban az idézett munkában hiába keressük; ha csekélyebb fokú alakbeli eltérések egyikéről azt mondja, hogy az „faji jelleg” vagy „varietásjelleg”, másíkról pedig azt, hogy az beletartozik az illető alak változékonysági körébe, ezeket a megállapításokat mindig vélekedésszerűen (vagy mondjuk: tekintélyi alapon) teszi.

A *C. pictum*-nál megemlíti, hogy az alakbeli változékonyság részben belső okokra, részben a sótartalom változásaira vezethető vissza: azonban a legkisebb utalást sem teszi arra, hogy ténylegesen melyik a formaváltozások ilyen két különböző természetű eleme; s hogyan választhatók szét ezek, ill. hogyan igazolható a változékonyság okának kettőssége. Kárba veszett s komoly eredményt nem is adhat az olyan találgatás a változékonyság okairól, amely pontos számadatok, nagy anyagot felölelő mérésekre alapított variációs statisztika nélkül próbál e kérdéshez nyúlni. Igaz, hogy az egyes üledékeket lerakó vizek egykori fizikai viszonyait igen kevésbé tudjuk megállapítani s így a kővületek volt életkörülményeiről igen keveset tudunk, s ez is nehezíti a következtetéseket, de ha bármilyen sokat is tudnánk erről és pontosan meg is adhatnók pl. a felsőmediterrán és szarmatatenger egy-egy pontján a sótartalom, hőfok, vízmélység, lebegtetett iszap stb. adatait, vagyis az ott élt *Cerithium*ok életkörülményeit, akkor se lehetne a formaváltozások természetét és jelentőségét másképp megítélni, mint mérések és számadatok segítségével. Magam azonban, mint fentebb említettem, a legrészletesebben elemzett anyag tanúságainak alapján sem mertem teljesen bizonyítottnak tekinteni, hogy a változékonyság melyik eleme a környezet hatása s melyik attól független.

Az I. táblán ábrázolt *Cerithium pictum* DEFR. példányok közül a felső tíz mediterránkori, az alsó tíz szarmatakori. Könnyen megállapítható, hogy nem erősebb a csomósság, lépcsősség és nem zömökebb a termet a mediterránban, ezek tehát nyilván nem (az „idősebb“) *C. pictum* DEFR. jellegei a („fiatalabb“) *C. mitrale* EICHW. alakkal szemben. A 16. ábra erős lépcsőzésű szarmatakori példány.

A 8. és 16. ábra konvex oldalvonalú, a 19. ábra kissé konkáv oldalvonalú példányt tüntet fel. A 6., 9., 15. és 18. ábra zömök példányokat, a 7., 10., 14. és 19. ábra (az előbbiekkal sorban egyező lelőhelyekről) karcsú termetűeket mutat. A 4. és 5. ábrán először átfogóbb jellegűek a közepebbi kanyarulatok, azután kevésbé átfogóak; ezért S felé hajló alakú az oldalvonal. A 12. ábra és a 15. utolsóelőtti kanyarulata jó példa a VII. termettípusra. az I. típusnak leginkább a 9. ábra felel meg.

#### IRODALOM.

1. BASTEROT, B.: Description géologique du bassin tertiaire du Sud-Ouest de la France. Mem. Soc. Hist. Nat., Paris, II. 1825.
2. COSSMANN M. et PEYROT, M. A.: Conchyliologie néogénique de l'Aquitaine. Actes Soc. Li n. de Bordeaux, 73, 1923.
3. EICHWALD, E.: Naturhistorische Skizze von Lithauen, Volhynien und Podolien. Wilna, 1830.
4. EICHWALD, E.: Lethaea Rossica III. Stuttgart, 1853.
5. FRIEDBERG, W.: Mollusca Miocaenica Poloniae, 1911—1928.
6. HILBER, V.: Neue Conchylien aus den Mittelsteirischen Mediterranschichten. Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Math. Naturw. Cl., 79. I., 1879.
7. HILBER, V.: Neue und wenig bekannte Conchylien aus dem ostgalizischen Miocän. Abhandl. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 7, 1874—1882.
8. HILBER, V.: Sarmatisch-miocäne Conchylien Oststeiermarks, Mittheil. Naturwiss. Vereins f. Steiermark, 1892.
9. HÖRNES, M.: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien, Abhandl. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 3. 1856.
10. LÓCZY L.: A Balaton környékének geológiai képződményei. — Die Geologischen Formationen der Balatongegend. A Balaton tud. tanulm. eredm. I. 1. 1. 1913. — Resultate d. Wissensch. Erforsch. d. Balatonsees I. 1. 1.

11. SCHRÉTER Z.: A Kárpátok által körülvelt medencék szármáciai képződményei és azok állatvilága. Math. Termtud. Értesítő, 1941.
12. SIEBER, R.: Die miocänen Potamididae, Cerithiidae, Cerithiopsidae und Triphoridae Niederösterreichs. Embrik Strand-Festschr. vol. II. Riga, 1936—37.
13. SIMIONESCU, I. et BARBU, J. Z.: La faune sarmetienne de Roumaine. Mem. I st. Geol. Romaniei III, 1940.
14. STRAUZ, L.: Das Mediterran des Mecsek-Gebirges in Südungarn. Geol. Pal. Abhandl. N. F. 15. V. 1928
15. STRAUZ L.: Melanopsisok változékonysága. — Über die Variabilität der Melanopsis-Arten. Földt. Közl. 1941.
16. STRAUZ L.: Viviparusok változékonysága. — Über die Variabilität der Viviparus-Arten. Math. Termtud. Értesítő, 1942.
17. STRAUZ L.: Mediterrán kövületek Baranyából és Várpalotáról. — Über das Mediterrán von Pécsvárad, Püspöklak und Várpalota. Földt. Közl. 1943.
18. STRAUZ L.: Adatok a Vend-vidék és Zala geológiájához. — Angaben zur Geologie des Windischen Gebietes und des Zalaer Komitates. Földt. Közl. 1943.
19. SZALAI T.: A várpalotai középmiocén faunája. Die Mittelmiocene Fauna von Várpalota. Annales Mus. Nat. Hung. 1926.
20. VIGNAL, L.: Cerithiidae du tertiaire supérieur du Département de la Gironde. Journ. Conchyliol. Paris, 1910.
21. WINKLER v. HERMADEN, A.: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte der Republik Österreich, Blatt Gleichenberg, No. 5256. Wien, 1927.

(A M. T. Akadémia III. osztályának 1944. április 24-én tartott ülésén bemutatva Vendl Aladár r. t.)

## CERITHIEN-STUDIEN.

Von L. STRAUZ.

Hierzu die Tafel I. und Textfiguren 1—10.

Verschiedene Arten und Varietäten aus dem Formenkreis des *Cerithium pictum* DEFR. (*Potamides*, *Pirenella*) wurden auf Grund der Unterschiede der Knotenreihen und der Schlankheit etc. der Gestalt getrennt. Ich sammelte einige Tausend Exemplare aus dem Obermediterran und dem Sarmat Transdanubiens (Mediterran: vier Lokalitäten bei Pécsvárad und Püspöklak im Mecsekgebirge, zwei bei Herend im Bakonygebirge; Sarmat: Uny und Tinnye bei Budapest, fünf Lokalitäten im Windischen Gebiet) (10, 14, 17, 18). Bei der Untersuchung der Variabilität ergab sich folgendes. Die oberen 4—6 Windungen tragen drei Spirallinien ohne Knoten; die dritte (untere) Linie ist die hervorspringende; erst auf der 5—7 Windung erscheint die strake obere Knotenreihe (Abb. 8). (Dies wurde bisher nur bei *C. mitrale* betont); dies scheint ein konstanter Artcharakter zu sein. Dagegen ist die Rolle der 2. und 3. Spiralreifen sehr unbeständig (Abb. 1), sie können sich auch auf demselben Exemplar mehrfach ändern (Abb. 6); dasselbe gilt vom Übergreifen der Windungen auf den Unterteil der nächstoberen Windung (Abb. 2—4, 5); die dritte Knotenreihe kann gänzlich oder zur Hälfte verhüllt sein. Aus diesen zwei Komponenten der Veränderlichkeit ergeben sich die verschiedenen Typen der Windungen (Abb. 7), die alle sowohl im Mediterran als auch im Sarmat vorkommen, aber ihre relative Häufigkeit ändert sich merklich von Mediterran bis zum Sarmat (Abb. 10); (gestrichelt: Sarmat; volle Linien: Mediterran; senkrechte Linien: Schwankung der Prozentwerte zwischen den verschiedenen Lokalitäten; die Kurven bedeuten die Mittelwerte der Häufigkeit der gleichaltrigen Fundstellen). Die Typen I—VIII.



beziehen sich auf die Mittelwindungen (6—8) nicht auf die letzte Windung, um die Grössenunterschiede der Exemplare auszuschalten. Also die Formen mit 2 und  $2\frac{1}{2}$  Knotenreihen (auf den Mittelwindungen) sind im Mediterran, die Typen VII und VIII im Sarmat häufiger. Die Zahl der Knoten der oberen Knotenreihe des letzten Umganges schwankt im Mediterran von 9 bis 15, im Sarmat 7—14 (Abb. 9). Die Umstellung der Verzierung (Abb. 8) erscheint im Mediterran meistens auf den 4., 5., im Sarmat auf den 6., 7. Windungen. Man sieht also eine Veränderung von drei Merkmalen, aber nur in den Häufigkeitsmittelwerten; eine kontinuierliche Entwicklung bezw. Umgestaltung einer Art ist vorhanden, eben deshalb können sichere Unterschiede der Mediterran- und Sarmatformen (gute „Artcharaktere“) nicht gegeben werden. *Cerithium mitrale* EICHW., *C. melanopsiforme* H. et AU., *C. bicoatum* EICHW., *C. unicastatum* FRIEDB., *C. nympha* EICHW., *C. floriantum* HILB. zeigen nur die oben beschriebenen Schwankungen der Charaktere, sollen aber vom *C. pictum* DEFR. nicht als selbständige Arten getrennt werden. Wenn man diese als Varietäten auffassen will (z. B. 12) (was ich für überflüssig halte), bedeuten auch dann die vollkommenen Übergänge Schwierigkeiten und die „Varietäten“ würden keinen stratigraphischen Wert besitzen.

Mann könnte sich wohl jene Veränderungen, die sich zwischen dem Mediterran- und dem Sarmatmaterial zeigen, als „Reaktionsformen“ (infolge der Temperatur- und Salzgehaltunterschiede vorstellen, jene aber, die in beiden Materialien vorkommen (Schwankungen der Schlankheit und Stärke der Knoten) als „wesenseigene“ Veränderlichkeit betrachten; dies wäre aber auch mit Hilfe der variationstatischen Behandlung des Materials unsicher — ohne derselben aber (12, p. 546) gewiss unmöglich.

(Taf. I: *Cerithium pictum* DEFR. Fig. 1—10: Mediterran; Fig. 11—20: Sarmat).

## A RÉZHEGYSÉG FIATALHARMADKORI FEDŐKÉPZŐDMÉNYEI.

Írták: IFJ. NOSZKY JENŐ és TELEGDİ RÓTH KÁROLY.

1—2. térképpél.

A bihar-szilágy megyei RÉZHEGYSÉG földtani felvételét először MATYASOVSKY JAKAB végezte el 1883—84 években (6.) és e régi felvételeket TELEGDİ RÓTH KÁROLY reambulálta 1911—14. években (14.). TELEGDİ RÓTH K. gyűjtéséből származó őslénytani anyag egy részét ROTARIDES MIHÁLY (8.), más részét BETHLEN GÁBOR (1.) dolgozta föl, ennek a fiatalharmadkori fedőképződmény érdekes kifejlődésével jellemzett hegységnek földtani térképe azonban a mai napig sem jelent meg. Az első világháború után a még szükséges kiegészítések helyszíni elvégzésére nem volt mód. Erdély egy részének 1940-ben történt átmeneti visszacsatoltatása idején a Rézhegység északnyugati szélén fekvő *derna*—*tatarosi* ásványolajhomok-telepek művelését a magyar kincstár vette kezébe és ezzel kapcsolatban IFJ. NOSZKY JENŐ e területről igen részletes bánya-földtani térképet készített. Bár TELEGDİ RÓTH évtizedekkel előbb készült külszíni munkájának bizonyosfokú szükséges revíziójára most sem kerülhetett sor, a Rézhegység már így is teljes földtani térképének vázlatos formában való közlése esetleges későbbi részletmunkák megkönnyítése miatt is indokolt.

A középső Duna fiatalharmadkori medencéiben újabban főleg az ásványolajkutatással kapcsolatban leemélyített mélyfúrások eredményei, valamint a régi ismeretanyag kritikai átdolgozása az e medencékben foglalt fiatalharmadkori képződmények rétegtanára, elterjedésére és ősföldrajzi viszonyaira vonat-

kozó ismereteinket nagymértékben kibővítették és régebbi szemléletünket sok tekintetben gyökeresen megváltoztatták. Így egyebek között a szarmáciai képződmény és a pannóniai emeletbe foglalt ú. n. „congériás rétegek“ (JEKELIUS) elterjedésére és egymáshozí viszonyára vonatkozó ismeretanyag nagyfokú bővüléséről és az általános áttekintés tisztázódásáról tanúskodnak SÜMEGHY (12.), SCHRÉTER (9.), SZÁDECZKY-KARDOSS E. (13.), STRAUSS (10.), valamint főleg JEKELIUS (4.) újabban megjelent, nagyobb terjedelmű idevonatkozó, összefoglaló munkái.

Ezeknek a munkáknak alapján megállapíthatjuk, hogy az az irodalomban begyökerezett kép, mely szerint a középső Duna medencéjében és a hozzá csatlakozó többi keleteurópai tengermedencében, a fiatalharmadkor folyamán a Földközi-tengerrel való összeköttetések korlátozódása, majd teljes megszakadása következtében, a sósvíz fokozatos felhígítódása, majd teljes kiédesedése és a faunának ebből következő átalakulása ment volna végbe, a rendkívül bő és változatos vizsgálati anyag alapján részleteiben a valóságban sokkal bonyolultabb és az egyes összefüggésekről ma még csak hézagos tájékoztatást ad.

Így az említett munkák szerint a középső Duna medencéjében eddig sehol sem akadt olyan összefüggő szelvény, amelyben a tengeri tortonai faunának az elegyesvízi szarmáciai faunába (SCHRÉTER) i. h. 253. l.), vagy utóbbinak a pannon congériás-rétegek édesvízi faunájába (SÜMEGHY és JEKELIUS i. munkái) való fokozatos átmenete megállapítható volna. A rétegtani határok legtöbbszörre diszkordanciák, vagy ha ilyen nem mutatható ki, akkor is a fauna *hirtelen* megváltozásával jellemezettek. A faunák fokozatos átalakulási helyeinek ismerete nélkül lépten-nyomon ismeretlen átalakulási körzetekből történt inváziókat kell föltételeznünk.

A középső Duna-medence peremének több pontjáról írtak le különböző szerzők olyan szelvényeket, melyekben az alsó szarmáciai rétegsornak és faunának az alsó-congériás rétegekbe való ülepedési és faunisztikai, megszakítás nélkül való átmenete lett volna megállapítható. Ezekből a megfigyelésekből eredt az a föltevés, hogy medencénkben a pannon congériás-rétegek alsó része időben a nálunk faunisztikai alapon ki nem mutatható felső és részben esetleg középső-szarmáciai rétegeknek felelhet meg. Az irodalmi adatoknak szigorú elbírálása és újabb megismerések alapján az említett szerzők arra a megállapításra jutnak, hogy ezek az „átmeneti“ szelvények általában nem állják meg a helyüket. Az alsó-szarmáciai képződmény leülepedése után a középső-Duna medencéjében a tengerrel való elboríttatás nagyfokú csökkenése és az alsó-congériás rétegek lerakódásának kezdetével megelőző denudációra, általános transzgresszió mutatható ki, éppen azokon a peremi részekben, ahol a szarmáciai képződmény jól tanulmányozható és ahonnan az említett „átmeneti“ szelvényeket leírták. Ahol az alsó-szarmáciai és a pannóniai alsó-congériás rétegek között szembetűnő diszkordancia nem mutatható ki, ott is éles a faunisztikai határ, az „átmeneti“ faunák az alsó-congériás rétegek faunái, melyekben az idősebb (szarmáciai és néhol részben tortonai) faunaelemek bemosottak. Csak igen kevés olyan faj akad az alsó-congériás rétegek faunájában, melynek származása, közvetve, barakkvízi alsó-szarmata típusokból valószínűsíthető. A pannóniai congériás rétegek édesvízi faunájának eredetét abban az édesvízi congériás faunában kell keresnünk, amely a középső-Duna medencéinek peremén kiédesedett folyótorkolatokban, lápokban már a középső-miocénben jelentkező (Hidas, Várpalota, Környe, Diósgyőr stb.) és egyes helyeken valószínűleg a szarmáciai időszakon keresztül is kitartott.

A középső-Duna medencéjének DK-en történő elzáródása, a beléömlő folyóvizek hirtelen felduzzasztása vezethette be az alsó-pannóniai congériás-rétegek nagyarányú transzgresszióját és a peremi rezervációkban tanyázó congériás faunák megfelelő életkörülmények beálltával lehetséges általános invázióját (JEKELIUS 1943, 349. l.). Feltehető, hogy egyes helyeken a szarmáciai üledékképződés még a középső-szarmáciai emeletbe is átnyúlik. Ilyen lehet BÉHLEN gyümölcsénesi faunája (I. 13. l.), továbbá egyes medencerészletek belsejében lehetett a felső-szarmatára, sőt talán a meociai emeletre is áttérjedő, megszakadás nélküli üledékképződés. Ilyen helyet azonban eddig seholsem sikerült sem rétegtaniag, sem faunisztikaig kimutatni.

Az ásványolajkutatás szolgálatában lemélyített mélyfúrások azonban azt az egészen meglepő tényt mutatták ki, hogy a szarmáciai emelet képződményei a középső-Duna medencéinek középső részeiben nagyon mérsékelt elterjedé-

sűk és inkább csak a peremekre szorítkoznak. A medencék belsejében lemélyített fúrások 1000—2000 m pannóniai congeriás rétegsor alatt többnyire közvetlenül a mezozoós, vagy paleozoós alaphegységet mutatták ki. Szemelgető módon tárja elének ezeket a viszonyokat SCHRÉTER, a szarmáciai tenger elterjedését feltűntető ősföldrajzi térképe. Az Alföld keleti szegélyén (Nagyvárad környékén) újabb mélyfúrások SCHRÉTER előtt akkor még ismeretlen és a továbbiakban említendő eredményei szerint a szarmáciai üledékek a valószínűsággan még a térképen ábrázoltnál is kisebb elterjedésűek.

A Nagyalföld peremi részei a legtöbb helyen a szarmáciai tenger nagyarányú visszahúzódása és a pannon congeriás rétegek általános transzgressziója mellett tanúskodnak ugyanakkor, amikor a középső részek a szarmatakorszakban még jórészt-szárazulatok voltak és így valóban nehéz azokat a helyeket kikeresni, ahol állandó medencerészleteket képzelhetnénk el.

Ennek az újabb tapasztalatok folytán kialakult szemléletnek tekintetbevételével kell elbírálni azokat a megfigyeléseket, melyeket TELEGDİ RÓTH K. mintegy 35 évvel ezelőtt felvételi jelentéseiben közölt és amelyek irányadóul szolgáltak BETHLEN G. részére is, aki az őslénytani feldolgozásra átvett anyag földtani adottságait, helyszíni ellenőrzés nélkül, kizárólag a TELEGDİ RÓTH-tól kapott formában használhatta föl.

Vonatkozik ez különösen a BETHLEN dolgozatában közölt tuszai és gyümölcsénesi „átmeneti” szelvényekre (1. 1—3. ábra), amelyek felvétele és rétegről-rétegre való faunisztikai begyűjtése annakidején mindenestre a legnagyobb gonddal történt. Ha a gyümölcsénesi szelvényekben a szarmáciai képződmény és az alsó-congeriás rétegek között diszkordancia, illetőleg ülepedési hézag van és a BETHLEN által kimutatott faunakeveredés átmosás folytán állott elő, ez a körülmény semmiesetre sem szembetűnő és csak az egész környezetre kiterjedő nagyon részletes vizsgálattal volna megállapítható, amire annakidején, az időhöz kötött földtani felvétel folyamán nem kerülhetett sor annál kevésbé, mert akkor az egész probléma sem vetődött még ebben a formában föl. SZADECZKY-KARDOSS E. — nyílván a Bécsi-medence környezetében tapasztalt viszonyok ismerete alapján — valószínűnek tartja, hogy összemosott „átmeneti” faunákon kívül vannak olyan igazi átmeneti faunák is, melyek diszkordancia fölött jelennek ugyan meg, de valóban együttéltek, keveredett szarmáciai és pannóniai faunaelemeket tartalmaznak (13. 44. l.).

Mindenképpen kíváncsós tehát hogy a szarmáciai és alsó-pannóniai congeriás képződmények „átmenet”-ének kérdése, a Rézhegység északi oldalának Tuszától Halmosdig terjedő, aránylag nem nagy kiterjedésű és kitűnően föltárt szakaszán alapos revízió alá vétessék. Az újabb megismerések birtokában ugyanis, a Rézhegység északi és déli peremén települő fiatalharmadkori üledékek ősföldrajzi kapcsolatai most már határozottabb formában fejezhetők ki, mintahogy azok TELEGDİ RÓTH K. 1911—14. évi jelentéseiben történtek.

Nagyváradtól nyugatra, az ú. n. körösszegapátii és kismarjai geofizikai maximumokon lemélyített, 1000 m-nél mélyebb ásványolajkutató mélyfúrások (2. ábra) a pannon congeriás rétegek alatt paleozoós alaphegységbe jutottak a nélkül, hogy a fiatalharmadkori sorozatnak pannónnál idősebb tagjait biztosan, illetőleg számbavehető vastagságban kimutatták volna. Nagy valószínűséggel állíthatjuk tehát még bizonyosfokú pannon-előtti denudáció esetén is, hogy ezen a tájon a tortonai és szarmáciai időszakok idején, lényegében még kiemelkedő szárazulat volt. Hogy e szárazulat és a mai Bihar- és Rézhegységek között fekvő geofizikai „depressziók”-ban milyen mértékben tanúskodnak esetleg meglévő tortonai és szarmáciai üledékek a tenger egykori itteni elterjedéséről, arra vonatkozó mélyfúrási eredményünk egyelőre még nincs. A mellékelt 2. sz. ábra térképvázlatából világosan kitűnik azonban, hogy az a régebben magától értetődőnek látszott föltevés, hogy a Körösök és a Berettyó völgyében található tortonai és szarmáciai képződmények az Alföld helyén fönnállott centrális tengermedence öbleiben ülepedtek le, ebben a formában a helyét nem állhatja meg. A Bihar- és Rézhegység nyugati pereme és a körösszegapátii és kismarjai fúrási területek vonala között



csak egészen keskeny torton-szarmatakorú tengericsatorna számára volna hely. Ez a csatorna lényegében csak a hegységek arra a területére szorítkozhatott, ahol ma az üledékek maradványai még megtalálhatók. A Rézhegység északi és déli oldalán fekvő tortonai és szarmáciai üledékek elterjedése és kifejlődési módja ugyanis arra utal, hogy itt egységes és a keletkezés idején összefüggött képződménnyel van dolgunk, amelyet csak a szarmáciai képződmény lerakódása után szakított két részre a Réz-alaphegységtömegének a kiemelkedése.

A Réz északi peremén (Tusza környékén) tanulmányozható tipikus parti tortonai-képződmény elterjedésének egyes szélső pontjain, félígsós-vízi képződmény is mutatkozik széntelep nyomaival és a Rézhegység déli oldalán (Nagybárod körzetében) egyetlen nem nagy kiterjedésű és az alaphegységgel feltűnő diszlokáció mentén érintkező sávban, csak ez a félígsós- és édesvízi tortonai képződmény volt kimutatható, egy a *Szilágyság* felől délnek és nyugatnak benyúló tengeröböl végződése gyanánt.

Még feltűnőbb az ilyen elosztás a szarmáciai képződmény elterjedésében. A szarmáciai üledéksor legjelentősebb része egy a *Biharhegység* felől lezúdult törmelékkúp, melyet a *Vlegyása* riolit-dacit kavicsai jellemeznek. Ez a törmelékkúp főrészével a Sebes-Körös völgyében a Réz alaphegységével diszlokáció mentén érintkezik és több helyen tartalmaz szárazföldi csigafaunát (8.). A Rézhegység D-i oldalán ez a kontinentális képződmény, fölfelé medenceüledékekbe megy át és a nagybárodí „öböl” déli részében, mintegy a törmelékkúp déli határán túl, csak ezek a medenceüledékek találhatók. A szarmáciai tenger brakkvízi faunát tartalmazó üledékei azonban a Rézhegységnek a déli oldalán csak alárendelt közbeiktatódások, mert az itteni medenceüledékek legnagyobb részükben édesvízi hydrobiás és széntelepeket is tartalmazó képződményből állnak. Ezzel szemben a Rézhegység északi, szilágysági oldalán a szarmáciai sorozatban gazdag félígsós-vízi faunával jellemzett parti üledékek uralkodnak, egymás mellett jól megkülönböztethető meszes-zátony és agyagos-izsapos fáciesek képében és csak alárendeltebb mértékben vesznek itt részt durva homok és kavics közbeiktatódások. Édesvízi képződmény teljesen hiányzik.

Ez a *Szilágyság* felől benyomultnak látszó tortonai-szarmáciai tengeröböl nem végződött azonban a *Sebes-Körös völgyében*, tovább D-re, a a belényesi medence (Fekete-Körös völgye) PAUCA tanulmánya szerint (7.) aránylag nagy elterjedésben tartalmaz tortonai és szarmáciai üledékeket. Az itteni tortonai és szarmáciai időszakbeli tengeri összeköttetésre vonatkozólag talán a Sebes-Körös völgy déli oldalának részletes vizsgálata ad még bizonyosfokú felvilágosítást, hol az átnézetes földtani térképek szarmáciai képződményt jeleznek.

A Sebes-Körös völgyének alsó-pannoni márgája teljesen eltérő a szilágysági alsó-pannoniai képződménytől, a Sebes-Körös völgyének uralkodó módon kontinentális képződményből álló szarmáciai üledéksorával szemben általában elkülönült elterjedésű (diszkontinuitás) és nyilvánvalóan nyugatról, a Nagyalföld felől benyomult öbölben keletkezett. A bárodí-öböl déli részében viszont nehéz elkülöníteni a pannont a szarmáciai hydrobiás márgától.

A Rézhegység északi oldalán a tortonai és szarmáciai emeletek aránylag kis vastagságú parti képződményeit a mélyen bevágódó völgyek többnyire teljes vastagságukban feltárják. A szarmáciai üledékek transzgredálnak a torton fölött a kristályospala alaphegységre és pedig *Füzes* mellett a hegység mai lejtése irányában is (1. ábra). Az alsó-congériás rétegek durva homokos és sűrű kavicsbeteleüléseket tartalmazó parti fáciesükben transzgresszív módon települnek a szarmáciai képződmény





fölött és nemcsak a BETHLENTől leírt gyümölcsésesi szelvényekben, hanem a szarmatának egész mai denudációs kibúvási vonalán végigkövethetők, Elgüs és Márkaszék között pedig a szarmáciai képződmény már nem is jut feszinre, az alsó-congériás képződmény közvetlenül az alaphegységre települ. Az alsó-congériás rétegek parti övében a Vlegyásza riolit-dacit kavicsai általában elmaradnak, ez a kavics tehát már csak helyi (réz-hegységi) eredetű. A hegység szélétől kifelé az alsó-pannoniai congériás rétegek parti kifejlődése fölött a finom porondból, illetőleg agyagból álló alsó pannon medenceüledékek következnek. Az alsó-pannoniai képződ-



2. ábra.



mény alján a LÖRENTHEY által leírt perecseni faunát tartalmazza (5.) és a maga egészében teljesen más kifejlődésű, mint a Sebes-Körös völgyének előbb említett alsó-pannon congériás márgája.

TELEGDI-RÓTH K. évi jelentései utalnak arra, hogy a szilágysági alsó-congériás rétegek nyugat felé valószínűleg nem függnek zavartalan folytonossággal össze az Alföld alsó-pannonia üledéksorával, itt (Ipp—Zovány vonalán) egy feltételezhető küszöb szabja meg a szilágysági sorozat elterjedésének határát. A Rézhegység északi és déli oldalán valószínűleg eredetileg egységgként kifejlődött tortonai és szarmáciai képződmény további folytatása és még inkább a sebeskörös-völgyi sorozattól elkülönülten keletkezett szilágysági alsó-pannoniai üledéksor kapcsolatai is észak és kelet felé jelentkeznek (2. ábra). Észak felé, a nagybányai öböl irányában a tortonai, szarmáciai és alsó-pannoniai képződmény többé-kevésbé összefüggően követhető. Kelet felé a szilágysági fiatalharmadkori üledékeket a *Meszeshegység* kristályos palája, illetőleg az *Északnyugati Erdélyi Határhegység* kiemelt, alul a daniai emeletbeli tarka agyaggal kezdődő sorozata felé, feltűnő diszlokációs öv vágja el. Azon innen az alsó-pannon, szarmáciai és tortonai képződményeken kívül az erdélyi fiatalharmadkori sorozat ennél idősebb tagjai, így a „dési” dácittufa, alsó-miocén „korodi” rétegek is fennakadtak (2. 9. l. és 34. l. jegyzet). Közelfekvő az a gondolat, hogy itt a miocén időszakban még széles sávon tengeri összeköttetés állhatott fenn a *Szilágyság* és az *Erdélyi-Medence* között — ilyen összeköttetést általában csak a mai folyóvölgyek táján szokás feltételezni (l. 9. ösföldrajzi térképét). Az Északnyugati Erdélyi Határhegység táblájának aránylag nem nagy mértékű egyoldalú megbillenő kiemelkedése és denudációja már elég lehetett ahhoz, hogy az Erdélyi-Medence fiatalharmadkori képződményeinek mai elterjedése a Szilágyságtól aránylag messze eltávolodjék. A denudációnak ezt a mértékét illusztrálja CIUPAGEA azon megállapítása, hogy a Mezőség északi részében (Sármás stb.) leemélyített földgáz feltárási fúrások az itt a denudáció által erősen megcsonkított sorozatban a földgázvezetés szempontjából igen fontos szarmáciai rétegsort több száz méterrel kisebb vastagságban tárták fel, mint az Erdélyi-Medence déli részében, ahol a fedő alsó-pannon rétegsor is még többnyire megvan (3. 2. tábla 1. szelvény).

A Rézhegység kristályos palájára transzgredáló fiatalharmadkori fedőképződmények változatos sorát a hegység északi peremére települő, Tataroson és Dernán ásványolajjal impregnált homoktelepeket is tartalmazó lignitképződmény zárja le. Térképünk az ásványolajhomoktelepeknek a bányászat és bányászati kutatás által kimutatott elterjedését is feltűnteti. Az ásványolajhomok lencsési lignittelepekkel szoros kapcsolatban állnak, de valószínűnek látszik, hogy a lignitképződmény porózus homokrétegeit utólag telítette a mélyből származó ásványolaj.

Az ásványolajhomok-lencséből kikerült ősemlős fauna és egyéb ősmaradványok (*Unio wetzleri*, DUNK.) alapján ennek a képződménynek a korát a pannóniai-emelet legmagasabb részébe, esetleg a levantei-emeletbe, a lignitképződmény fekvőjéből származó faunát pedig STRAUZS feldolgozása alapján a *Congerius ungula caprae* szintjébe, tehát a pannóniai-emelet magasabb részébe kell helyezni (l. 11. és a hozzászólásokat). Maga a lignitképződmény a *C. ungula caprae* szint fölött a kristályos palára transzgredál.

Az ásványolajhomoktelepek kelet felé Bodonosnál végződnek, tovább nem ismeretesek, maga a lignitképződmény azonban az alaphegységre települve tovább követhető egészen a Rézhegység északi peremének keleti végződéséig, sőt azon túl Porc—Ipp—Zovány—Kerestelek vonalán is je-

lenteznek lignittelek kibúvási, melyek összeköttetést jeleznek Nagy-derzsida környékének jól feltárt lignitbányászata felé.

A lignitképződmény ezek szerint úgyszólván megszakítás nélkül követhető Tatarostól Derzsidáig, tehát csaknem bizonyos, de még sincsen elegendő bizonyítékunk arra, hogy valóban azonos korú lignitképződménnyel van dolgunk. Ipp—Zovány—Derzsida vonulatában ugyanis más ősmaradványok kísérik a lignittelepeket, mint amilyenek Tataroson és Dernán előkerültek. Az Ipp—Derzsida-i lignittelek közvetlen fedőjéből kor szempontjából semleges *Melania sp.*, *Unio sp.* került elő, a magasabb fedőből azonban *Congerina subglobosa*, PARTSCH-ot stb., olyan faunát említene, mely Derna—Tataroson a lignitképződmény fekvőjét jellemzi (11.).

Ha föltesszük, ami a legvalószínűbb, hogy lignitképződményünk korában végig egységes vonulat, akkor kézenfekvő az a gondolat, hogy a Rézhegység alaphegységét a szilágysomlyói kristályospala-szigettel nem nagy mélységben egy alaphegység-küszöb köti össze, mely a szilágysági medencerészletet az alsó-pannóniai korszakban a Nagyalföld medencéjéig elrekesztette és amely felé a fiatalabb pannon lignitképződmény egy-egyesen transzgredált. Ha pedig ilyen összekötő alaphegység-hát nincs, akkor az itteni pannóniai képződménynek a tömegében gondolhatunk diszkordanciára, arra, hogy a szilágysági alsó-pannon képződmény lerakódása után a pannóniai tenger a fokozatosan besüllyedő Alföld felé visszahúzódott, hogy azután a fiatalabb pannon lignitképződmény egységesen transzgredáljon egyrészt a Réz alaphegység másrészt az átmenetileg szárazzá vált szilágysági öböl felé. Megdől tehát TELEGDY-ROTH 1941. évi jelentésének Ipp—Zovány községek vonalán vetődésre vonatkozó gondolata, mert IFJ. NOSZKY és STRAUZ említett vizsgálatai szerint, a dernai lignitképződmény a szilágysági alsó-pannon rétegsornál határozottan fiatalabb pannóniai-korú.

A Rézhegység fiatalharmadkori fedőképződményeiben mutatkozó nagy változatosság bizonyos tekintetben útmutatásul szolgálhat a Nagyalföldön folyó ásványolajkutatásoknál is. Föltehető, hogy a Nagyalföld ú. n. geofizikai maximumaiban foglalt, a fiatalharmadkorban „eltemetett hegységek” részben, amennyiben a miocén tengerekkel való elboríttatás öveibe estek, a Rézhegységéhez hasonló változatos módon vannak fiatalharmadkori fedőképződményekkel fődve. A hazai ásványolajkutatással foglalkozó szakembereink egy része a magyar medencékben talált ásványolajtelepeket és -nyomokat az alsó-pannóniai képződményből hajlandó származtatni. Ha ez valóban beigazolódik az egész fiatalharmadkori medencerendszerre, akkor az „eltemetett hegységek” pannonnál idősebb fiatalharmadkori képződményei az ásványolajkutatás szempontjából általában közömbösek és a jövő kutatások eredménye csupán attól függ, hogy milyen mértékben vesznek részt jól vezető és raktározó porózus kőzetek az alsó-pannóniai rétegsor összetételében.

Ha ellenben az bizonyosodnék be, hogy az ásványolaj legalább részben a pannonnál idősebb képződményből származik, akkor a Rézhegység fiatalharmadkori fedősorozatának nagy változatossága arra int, hogy a kutatás a Rézhegységhez hasonló „eltemetett hegységek” peremén a továbbiakban sem lesz egyszerű feladat. Az alsó-pannóniai képződmények alatt ahány fúrás, annyiféle idősebb fiatalharmadkori sorozat várható, föltéve, hogy ilyenek az alsó-pannóniai összlet alatt és a mezozoos-paleozoos alaphegység között, egyáltalában várhatók. Ha az olajvezetés és raktározódás bizonyos rétegtani szinthez kötöttnek bizonyulna, akkor is egy-egy geofizikai maximum peremeit rendszeresen és igen sok fúrással kellene megvizsgálni, hogy egy ilyen egyszerű szerkezeti egység értékéről gyakorlatilag tiszta képet alkothassunk.

## FELHASZNÁLT IRODALOM.

1. BETHLEN G.: A bihar-szilágyi Rézhegység északi peremének földtani és őslénytani viszonyai. Földtani Szemle melléklete. Budapest, 1933.
2. BÖCKH H.: Az Erdélyi-medence földgázt tartalmazó antiklinálisairól. Pénzügyminisztérium kiadása Budapest, 1911. 9. l. és 34. l. jegyzet.
3. CIUPAGEA D. T.: Nouvelles données sur la structure du bassin transylvain. Buletinul societatii romane de geologie, Vol II. Bucuresti, 1935.
4. JEKELIUS E.: Die Parallelisierung der pliozaenen Ablagerungen Südosteuropas. Anuarul institutului geologic al Romaniei, vol. XVII. 1932, Bucuresti 1936, 265. l. és Das Pliozen und die sarmatische Stufe im mittleren Donaubecken. Anuarul institutului geologic al Romaniei vol. XIII. Bucuresti, 1943. 191. l.
5. LÖRENTHEY I.: Adatok Szilágy megye és Erdély alsó-pontusi képződményeinek ismeretéhez. Értesítő az erd. múzeumegylet orv. és term. tud. szakosztályából, 18 k. Kolozsvár, 1894.
6. MATYASOVSKY J.: A m. kir. földtani intézet évi jelentése 1883, 1884.
7. PAUCA M.: Le bassin neogène de Beius. Anuarul institutului geologic al Romaniei, vol XVII. Bucuresti, 1936, 133. l.
8. ROTÁRIDES M.: Beiträge zur Kenntnis der sarmatischen Landschneckenfauna des Rézgebirges im Komitate Bihar. Annales musei nationalis hungarici vol XXII. Budapest, 1925. 127. l.
9. SCHRETER Z.: A Kárpátok által körülvevett medencék szarmáciai képződményei és azok állatvilága. Matematikai és természettudományi értesítő, LX. k. 243. l. Budapest, 1941.

## FÖLDTANI ADATOK SOMOGYBÓL.

(AZ IGALI MÉLYFŰRÁSOK)

SZALÁNCZI GYÖRGY

1. ábrával.

Szénhidrogén-kutatófúrások telepítése általában geológiai és geofizikai adatok alapján történik. A dunántúli szénhidrogének legnagyobb-részt az alsópannóniai rétegek megfelelő rétegalakulásaiban, boltozatokban fordulnak elő. Ilyen szerkezeti alakulások a budafapusztai boltozaton, a felsőpannóniai rétegek dőléseiből, a felszínen is kimutathatók. Igal környékén azonban a felszíni felsőpannóni-rétegek vízszintesek (9): itt a fúrások kitézése teljesen a geofizikai mérések alapján történt.

Az igali területen gravitációs (Eötvös inga és graviméteres), szeizmikus és mágneses mérések maximumot állapítottak meg, melynek tengelye ÉK-DNy irányú. (12). Ez a szerkezet mintegy folytatása az inkei szerkezetnek, amelyben szénhidrogén-nyomok voltak. Ez a tény a mellett, szolt, hogy megokolt a maximum tetején fúrást lemélyíteni. Az első fúrás helye: az igali templomtoronytól É 30° 5' 57" K irányban 849.7 m-re. Tengerszint feletti magassága: 164.833 m. Ez a fúrás a felsőpannóniai-rétegek alatt 644 m-ben elérte az alapkőzetet anélkül, hogy alsópannont talált volna; szénhidrogéneket sem tartalmazott.

A második fúrás helyének kitézését az a meg gondolás irányította, hogy esetleg a maximum oldalán már ki vannak fejlődve a szénhidrogéntároló alsópannóniai rétegek is (hasonlóan a hahóti szerkezethez). A geofizikai mérések észak felé az alapkőzet emelkedő irányát mutatták, úgy-hogy a második fúrás megtelepítésére ajánlatosabbnak látszott a déli lejtő, annál is inkább, mert ez az irány közelíti meg jobban az eddigi feltárt szénhidrogéntároló területeket. Az Igal 2. sz. fúrás helye: a ráksi templomtoronytól D 25° 57' 20" Ny irányban 1295.8 m-re. Tengerszint



feletti magassága: 178·9 m. A két fúrás távolsága egymástól 4900 m, az Igal 2. sz. fúrástól számítva É 28° 30' K irányban.

A két fúrás földtani ellenőrzését a MAORT kutatási osztálya részéről végezve, kezdettől fogva a helyszínen tartózkodtam és a mélyfúrás-földtani munkálatai mellett a környék geológiai felvételét is elvégeztem.

### *A térképezés eredménye.*

Az 5360/3 sz. 1 : 25.000 lap Ny-i negyede került felszíni földtani felvételre. A terület téglalap alakú és D-i részén, Igal község állatvásárterén van az Ig-1 sz. fúrás, tőle DDNy-ra, Ráksi község határában pedig az Ig-2 sz. fúrás.

A jelenkori termőtalajon és patakhordalékon kívül a felszínen mindössze két kor képződményeit találjuk.

1. Az idősebb képződmények *felsőpannóniai* üledékek, amelyek agyag- és homokrétegek szabálytalanul váltakozó összetételéből állnak. Az egész területet borító pleisztocén takaró alól a felsőpannóniai képződmények völgyekben, patakmedrekben bukkannak ki. Csak egy helyen található magasan: az Igal—Bonnyapuszta-i országút Ny-i oldalán, mintegy másfél kilométer hosszúságban.

Bár ezek az üledékek faunát nem szolgáltatottak, a felsőpannónnak, a *Limnocardium Vutskitsi*-s szint fölötti szinttáját képviselik. Területünkön közelebbi, szintmeghatározásra alkalmas adathoz nem jutottunk. A Dunántúl DNY-i részén azonban emlős-maradványok is ennek a képződménynek dáciai kora mellett szólnak. Egyesek a dáciai-emeletet régebben alsó-levantikumnak nevezték, a MAORT kutatások által szolgáltatott minden adat azonban azt bizonyítja, hogy ez a dácikum a pannónikumtól el nem választható.

A terület sík, déli felén ezek az üledékek hiányoznak, csak az északi dombos rész eróziós völgyeinek oldalán és fenekén található. Főleg sárga, szürke és helyenként kék agyagrétegek az uralkodók, a rétegek között vékony, sárga és szürke, középszemű, néhol finomszemű, csillámos homokpadokkal és csíkokkal. A homok uralkodóan mindössze pár helyen található. Így pl. az Igal—Bonnyapuszta-i országúttól K-re az erdőben, egy mély, kiszélesedő patakmeder alján, az ú. n. Gödörben. A homok sárgaszínű, középszemű, felette kb. 6—7 m-es sárga és kékeszsürke homokmentes agyagréteg van. Ezekben gyakran láthatók kisebb suvadások. Finomszemű, sárga homok van Somogyacsától Ny-ra, az országút D-i oldalán. Itt a völgyre néző domboldalon a háború során ázott lövészárkok tárják fel. Maga Somogyacsa község mély, széles völgyben fekszik és erősen homokos agyagra épült.

A 277-es magassági ponttól É-ra és Ny-ra, az úttal párhuzamosan húzódó felsőpannóniai korú, kövületmentes, kissé meszes, homokos agyaggal borított domb egyetlen rész területünkön, ahol a szóbanforgó üledékek nem völgyben bukkannak ki. Jó feltárások itt nincsenek, de már a szín folytán is jól megkülönböztethetők a pleisztocén lösztől, mert pl. a felszántott földek ezen a folton egészen világos színűek, majdnem fehérek. Az üledékek egy kis darabon áttérjednek az országút K-i oldalára is.

Az említett dombtól DNY-ra és D-re két mély patakrendszer van, amelyekben jó feltárásban láthatók a felsőpannóniai tarka agyagrétegek. A völgyek fenekén helyenként tömöttebb-lazább nagy homokkódarabok fekszenek és oldalait helyel-közzel nagyméretű suvadások bontják meg.

2. A másik képződmény a pleisztocénkorú lösz és alárendelten homok. A lösz tulajdonképpen az egész területet fedi s alóla bukkannak ki

a felsőpannóniai üledékek. A legtöbb helyen tipikus lösz van, sokszor bőséges csigafaunával. (*Succinea oblonga*, *Pupa muscorum*, *Helix hispida*.) Ahol a lösz homokos, ott általában nincs benne csigafauna. Azokon a helyeken pedig, ahol agyagos, ott kőzetanalóg a pannóniai rétegektől nagyon nehezen választható el. Meszes konkréciók igen gyakran találhatók benne. A felszíni feltárásokból azt állapíthatjuk meg, hogy a lösz vastagsága a 20 m-t is eléri. Legvastagabb feltárásban Ráksítól ÉNy-ra kb. fél km-re egy téglavető meredek falán látható.

Területünkön a pannóniai rétegek mindenütt vízszintesen fekszenek. A legjobb vízszintes rétegződést Igaltól É-ra a Csúcsos dombon figyelhetjük meg. (L. 9. is.)

## A KÉT FÚRÁS RÉTEGSORÁNAK ÉS SZERVES MARADVÁNYAINAK LEÍRÁSA.

### Ig-1. sz. mélyfúrás.

- 0— 10 m ( 10 m) Lösz és szürke homokos agyag.  
*Pupa muscorum* LIN., *Succinea oblonga* DRAP.
- 10— 22 m ( 12 m) Sárgásbarna homokos agyag, meszes konkréciókkal.  
*Limnocardium* sp.
- 22— 28 m ( 6 m) Szürke, finomszemű, laza, écsillámos homok.
- 28— 36 m ( 8 m) Sárga, finomszemű, laza homok, szürke agyagpadokkal és lignitcsíkokkal.  
*Limnocardium* sp., *Prososthenia eburnea* BRUS.
- 36— 111 m ( 75 m) Szürke és kékesszürke homokos agyagmárga, szürke homok- és sárga agyagcsíkokkal. Helyenként vékony lignitcsíkok.  
*Limnocardium Vutskitsi* BRUS., *Limnocardium* sp., *Dreissensia serbica* BRUS., *Viviparus* sp., *Micromelania laevis* FUCHS., *Pyrgula incisa* FUCHS., *Prososthenia eburnea* BRUS., *Melanopsis decollata* STOL., *Melanopsis kurdica* BRUS., *Lithoglyphus decipiens* BRUS., *Caspia* sp., *Planorbis* cfr. *tenius* FUCHS., *Helix* sp.
- 111— 203 m ( 92 m) Kék agyag és kékesszürke agyagmárga váltakozik szürke homokpadokkal és lignitcsíkokkal.  
*Limnocardium Vutskitsi* BRUS., *Dreissensia auricularis* FUCHS., *Melanopsis decollata* STOL.
- 203— 325 m (122 m) Szürke, lágy homokos agyagmárga és szürke homokpadok. Helyenként vékony, kemény homokkő- és lignitcsíkok.  
*Limnocardium* sp., *Melanopsis decollata* STOL.
- 325— 460 m (135 m) Szürke, lágy agyagmárga, szürke homokpadokkal.  
*Limnocardium Vutskitsi* BRUS., *Congeria* sp.
- 460— 468 m ( 8 m) Szürke homok és szürke, kemény homokkőcsíkok váltakozása.
- 468— 481 m ( 13 m) Szürke homok és lágy agyagmárgapadok váltakozása.
- 481— 549 m ( 68 m) Szürke agyagmárga és szürke homokos agyagmárga váltakozik szürke homokpadokkal és kemény homokkőcsíkokkal.  
*Limnocardium desertum* STOL.
- 549— 579 m ( 30 m) Szürke homokos agyagmárga és szürke homokkőpadok váltakozása.
- 579— 600 m ( 21 m) Szürke, homokos agyagmárga, helyenként kemény homokkőcsíkokkal.
- 600— 629 m ( 29 m) Szürke, lágy, kissé homokos agyagmárga.
- 629— 634.25 m (5.25 m) Szürkésfehér és szürke lithothamniumos, agyagos mészkő, helyenként vékony, kemény márgacsíkokkal.  
Foraminiferák, *Amphistegina haueri* D'ORB., Bryozoák, *Pecten* sp.

- 634'25—639'5 m (5'25 m) Lithothamniumos konglomerátum, aprószemű kvarc-kavicsdarabokkal. Piritdarabok és piritkristályok. (Egyes nagyobb piritdarabokon szép fennőtt kristályok.) Foraminiferák, Amphistegina haueri D'ORB., Echinoidea sp., Pecten sp., Ostrea sp.
- 639'5—640'5 m (1 m) Szürkésfehér alapkonglomerátum. A mezozoos jellegű mészkődarabokat fehér, törmelékes lithothamniumos mészkő cementálja össze.
- 640'5—644'0 m (3'5 m) Rendkívül finom, bentonitszerű, lágy, zsíros tapintású, világosszürke, fehér és zöldeskék, kissé meszes, kövület nélküli tufa. Benne pirit és más színes szemcsék.
- 644— 651 m ( 7 m) Mezozoos triász mészkő.

### Ig-2. sz. mélyfúrás.

- 0— 15 m ( 15 m) Löss és sárga homokos agyag.  
Succinea oblonga DRAP., Pupa muscorum LIN.
- 15— 112 m ( 97 m) Sárga agyag, sárga homokos agyag és szürke homokpadok. Közben kék agyagcsíkok.
- 112— 124 m ( 12 m) Tarka agyag, szürke homokpadokkal.
- 124— 156 m ( 32 m) Kék és kékesszürke agyag váltakozik szürke homokpadokkal és vékony lignitesíkokkal.  
Limnocardium cfr. vutskitsi BRUS., Limnocardium cfr. vicinum FUCHS., Limnocardium sp., Nertina sp., Viviparus sp., Micromelania laevis FUCHS., Melanopsis decollata STOL.
- 156— 192 m ( 36 m) Kék és kékesszürke agyag, szürke homokpadokkal.  
Unio sp., Limnocardium vutskitsi BRUS., Limnocardium cfr. vicinum FUCHS., Dreissensia serbica BRUS., Congeria cfr. balatonica PARTSCH., Neritina sp., Theodoxus licherdopoli STEF., Viviparus cfr. gracilis LÖR., Pseudamnicola sp., Micromelania laevis FUCHS., Melanopsis decollata STOL., Melanopsis sp., Bithynia sp.
- 192— 269 m ( 77 m) Kék agyag és kékesszürke agyag váltakozik szürke homokpadokkal és vékony lignitesíkokkal.  
Unio sp., Limnocardium vutskitsi BRUS., Viviparus gracilis LÖR., Viviparus sp., Melanopsis decollata STOL., Melanopsis kurdica BRUS., Bulimus sp., Otolithus.
- 269— 331 m ( 62 m) Kék agyag és kékesszürke agyag váltakozik szürke homokpadokkal. Helyenként vékony lignitesíkok.  
Anodonta sp., Limnocardium vutskitsi BRUS., Limnocardium sp., Congeria cfr. triangularis PARTSCH., Viviparus kurdensis LÖR., Viviparus sp., Micromelania laevis FUCHS., Melanopsis decollata STOL., Melanopsis kurdica STOL., Lithoglyphus sp., Bithynia sp., Helix sp.
- 331— 452 m (121 m) Kékesszürke agyag és szürke homokos agyag, szürke homokpadokkal.  
Limnocardium vutskitsi BRUS., Congeria sp., Valvata sp., Viviparus cfr. gracilis LÖR., Micromelania laevis FUCHS., Lithoglyphus decipiens BRUS., Melanopsis decollata STOL., Planorbis sp.
- 452— 472 m ( 20 m) Szürke, helyenként homokos agyagmárga váltakozik szürke homokpadokkal.  
Limnocardium vutskitsi BRUS.
- 472— 580 m (108 m) Szürke homokos agyagmárga, szürke homokpadok és lignitesíkok. Helyenként kemény homokkőcsíkok.
- 580— 616 m ( 36 m) Szürke homokos agyagmárga váltakozik szürke homokpadokkal.  
Limnocardium sp., Dreissensia auricularis FUCHS., Congeria sp., Valvata sp., Ostracoda sp.
- 616— 725 m (109 m) Szürke, változatos homoktartalmú agyagmárga és szürke homokpadok, helyenként kemény homokkőcsíkokkal.



- Limnocardium apertum MÜ., Limnocardium decorum FUCHS., Pisidium sp., Micromelania sp., Pyrgula sp., Melanopsis cylindrica STOL., Bithynia sp.
- 725—741 m ( 16 m) Szürke, homokos agyagmárga és szürke homokpadok. Helyenként piritesedett kemény homokkőcsíkok. Limnocardium sp., Congeria sp.
- 741—743 m ( 2 m) Szürke, kemény homokkő és piritesedett homokkő.
- 743—770 m ( 27 m) Szürke homok és szürke homokos agyagmárgapadok.
- 770—833 m ( 63 m) Szürke homokos agyagmárga váltakozik szürke homokpadokkal és kemény homokkőcsíkokkal.
- 833—848 m ( 15 m) Szürke homokos márga, kemény homokkőcsíkokkal.
- 848—888 m ( 40' m) Szürke homkos márga, helyenként szürke homokpadokkal- és homokkőcsíkokkal.
- 888—902 m ( 14 m) Szürke homokos márga.
- 902—919 m ( 17 m) Szürke homok és szürke homokos márgapadok váltakozása.
- 919—938 m ( 19 m) Szürke homokos márga, helyenként szürke homokpadokkal
- 938—943 m ( 5 m) Szürke homok.
- 943—978 m ( 35 m) Szürke homokos márga, szürke homokpadokkal.
- 978—993 m ( 15 m) Szürke, kemény márga.
- 993—1015 m ( 22 m) Szürke homokos agyagmárga és szürke homokpadok váltakozása.
- 1015—1023 m ( 8 m) Szürke homokos agyagmárga, szürke, kemény homokkőcsíkokkal.
- 1023—1036 m ( 13 m) Szürke, tömöttebb-lazább homok, helyenként szürke márgacsíkokkal. Ostracodák, Limnocardium abichi HOERNES., Limnocardium sp., szenesedett növényi maradványok.
- 1036—1043 m ( 7 m) Szürke homokos márga.
- 1043—1054 m ( 11 m) Szürke homok.
- 1054—1075 m ( 21 m) Szürke homokos agyagmárga.
- 1075—1104 m ( 29 m) Szürke tömöttebb-lazább homok, helyenként homokos agyagmárgapadokkal és vékony, kemény homokkőcsíkokkal. Szenesedett növényi maradványok.
- 1104—1130 m ( 26 m) Szürke homok váltakozik szürke agyagmárgapadokkal és helyenként kemény homokkőcsíkokkal.
- 1130—1189 m ( 59 m) Szürke agyagmárga, helyenként kemény homokkőcsíkokkal.
- 1189—1224 m ( 35 m) Szürke, kemény agyagmárga. Piriterék és pirítészkek a márgában. Ostracodák, halpikkelyek, halcsontok.
- 1224—1271 m ( 47 m) Sötétszürke kemény márga és barnásszürke, kemény, szilánkostörésű mészmárga. Piriterék. Ostracodák, Congeria sp., halpikkelyek, szenesedett növényi maradványok.
- 1271—1323 m ( 52 m) Sötétszürke, kemény, helyenként kissé homokos mészmárga és világos barnásszürke kemény mészmárga. Piriterék, Ostracodák, Limnocardium cfr. lenzi R. H., Congeria sp.
- 1323—1333 m ( 10 m) Barna, kissé homokos, finomcsillámos, szilánkostörésű mészmárga, sűrűn váltakozik sötétszürke és világosabb barna vékony márgacsíkokkal. A márgák friss törésű felületükön bitumenszagúak. Piritgumók. Ostracodák, Cardium obsoletum EICHW., Cardium aff. sublatisculatum D'ORB., halcsigolyák.
- 1333—1336 m ( 3 m) Barna, bitumenszagú, szilánkostörésű mészmárga világosabb színű agyagos mészkő és sötétszürke agyagmárgacsíkok. Ostracodák, Cardium obsoletum EICHW., halcsontok, szenesedett növényi maradványok.

- 1336—1342 m ( 6 m) Sötét barnásszürke és világosszürke, helyenként kissé homokos mészmárga, begyűrve meszeskötőanyagú és márgáskötőanyagú homokkőcsikokkal. A márgák bitumenszagúak.  
Miliola sp., Polystomella sp., Bryozoák, Cardium obsoletum EICHW., Cardium aff. sublatisculatum D'ORB.
- 1342—1348 m ( 6 m) Sötét barnásszürke, erősen homokos bitumenes márga, helyenként sűrűn váltakozva világosbarna mészmárgacsikokkal.  
Miliola sp., Polystomella sp., Cardium aff. sublatisculatum D'ORB., Ervilia podolica EICHW., Modiola marginata EICHW., halcsigolyák, szénesezett növényi maradványok.
- 1348—1359 m ( 11 m) Sötétszürke homokos márga és barna bitumenes mészmárga. Közben meszeskötőanyagú homokkőcsikok. A rétegek fúrása közben az iszapon gyenge gázbuborékolás.
- 1359—1365 m ( 6 m) Szürke homokos márga váltakozik szürke, durvaszemű, meszeskötőanyagú homokkő- és konglomerátumcsikokkal. A márgák bitumenszagúak.  
Miliola sp., Bryozoák, Cardium obsoletum EICHW., Cardium aff. sublatisculatum D'ORB., Mactra podolica EICHW., Ervilia podolica EICHW., Modiola marginata EICHW., halcsigolyák, halpikkelyek, szénesezett növényi maradványok.
- 1365—1384 m ( 19 m) Szürke, kemény mészmárga váltakozik kissé homokos márgápadokkal, szürke, meszeskötőanyagú homokkőrétegekkel és vékony konglomerátumcsikokkal. A márgák és a homokkő bitumenszagúak. Piríterek.  
Foraminiferák, halpikkelyek, szénesezett növényi maradványok.
- 1384—1387 m ( 3 m) Szürke konglomerátum és kemény homokkőcsikok váltakozása.
- 1387—1395 m ( 8 m) Lithothamniumos meszkő barna, bitumenes mészmárgacsikokkal.  
Foraminiferák, Amphistegina haueri D'ORB.
- 1395—1397 m ( 2 m) Szürke, kissé homokos, agyagos meszkő.
- 1397—1434 m ( 37 m) Barnásszürke, erősen homokos márga és bitumenes mészmárga.  
Foraminiferák, Pecten denudatus REUSS., Pecten aff. denudatus REUSS., Dentalium sp.
- 1434—1500 m ( 66 m) Sötétszürke homokos agyagmárga.  
Foraminiferák, Ostrea cochlear POLI.
- 1500—1505 m ( 5 m) Világosszürke, meszeskötőanyagú kemény homokkő.  
Foraminiferák, Heterostegina costata D'ORB.
- 1505—1517,5 m (12,5 m) Világosszürke tufáskötőanyagú homokkő. A homokkőben mállott plagioklaszok, kvarc- és biotitszemek.

Mélyfúrásainkban van néhány olyan ősmaradvány, amelyről röviden meg kell emlékeznünk.

#### *Limnocardium vutskitsi* BRUS.

A felsőpannonikumnak vidékünkön ez egyik leggyakoribb alakja. A bordázat a búb közelében mindig erősebb, mint a disztális részen, azonban példányonként eléggé változó erősségű. Gyakoriak a szinte teljesen síma felületűek is.

#### *Limnocardium abichi* HÖRN.

Barnabást és Strauszt követve nem különítem el a *Limnocardium abichit* és a *Limnocardium abichiforme* GORJ.-t (2).

*Cardium aff. sublatisulcatum* D'ORB.

Többen utaltak már ezen alakkör nomenklaturai és variációs bizonytalanságaira, Meznerics (4), Bethlen. (1) és Schréter (5) is. Gazdagabb anyag több lelőhelyről, s főleg héjas példányok vizsgálata lenne azonban szükséges ahhoz, hogy ezen alakkör kérdéseit és helyes nevét eldöntse.

*Pecten aff. denudatus* REUSS.

A típusos *Pecten denudatus* faj több jó példánya mellett előfordul az anyagban (Ig-2, 1397—1402 m) egy olyan példány is; melynél a külső felület teljesen sima ugyan, de a belső oldal finom, sűrű, nem éles bordával díszített. A *Pecten cristatus*hoz semmi köze ennek az alaknak, mert belső bordái nem élesek és nem párosával, egymás mellett helyezkednek el.

*Congeria cfr. balatonica* PARTSCH.

Rossz megtartása ellenére biztosra vehető, hogy az Ig-2, 156—192 m-ből származó példány típusos *Congeria balatonica*. Nemcsak a régi ismert enyingi lelőhelyen, hanem a MAORT által kutatott területeken is több helyen együtt szerepelt e faj a *Limnocardium vutskitsi*-vel, így nem külön szintre jellemző. (7).

*Melanopsis decollata* STOL.

Leggyakoribb kövületeink közé tartozik ez a Stoliczka által Zalaapátiból leírt faj (6). Termete nagyon változatos. Vannak karcsú és egészen zömök példányok is. A „decollált”-ság, vagyis a búbnak és a kezdőkanyarulatoknak aránylag erősebb lekopottsága számos példányon megfigyelhető.

## A SZINTEK ELVÁLASZTÁSA, KORBEOSZTÁS.

Az előző fejezetben leírt két fúrás rétegsora és szerves maradványai alapján a szintbeosztás a következőképpen alakul.

## Ig-1. számú fúrás.

Pleisztocén.

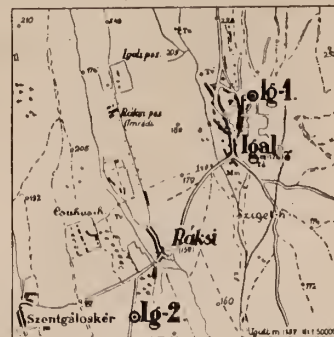
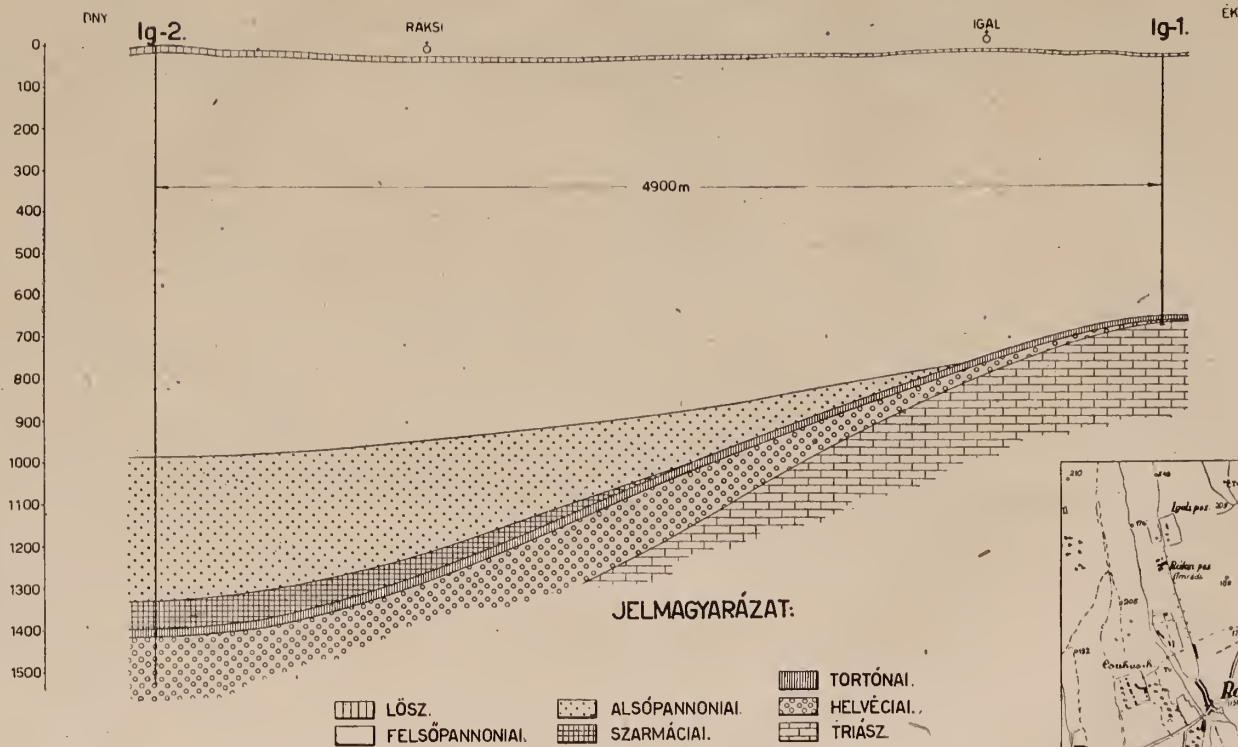
A pleisztocén képződményeket a lösz képviseli, a Pupa muscorummal és a Succinea oblongával. A felszíntől 10 m-ig tart.

Pliocén.

## Felsőpannóniai alemelet.

Közvetlenül a lösz fekéjében 10—22 m között felsőpannónt bizonyít egy *Limnocardium* sp. héjtöredék. Alatta 460 m-ig típusos *Limnocardium vutskitsi* felsőpannóniai fauna következik. 481—549 m között csak a *Limnocardium desertum* fordul elő. Ez a faj a felső- és alsópannóniai határ körül a leggyakoribb, egymagában azonban még nem bizonyítja sem a felső-, sem pedig az alsópannóniai alemeletet. Kőzettani alapon azonban a lösz és a lajtamészko közötti rétegösszletet feltétlenül felsőpannóniainak kell tekintenünk. Ebben a fúrásban ugyanis a kérdéses képződmények a délzalai olajmezők területén feltárt felsőpannóniai üledékekhez teljesen hasonló váltakozó agyag, agyagmárga és homokos faciesben jelennek meg, ellentétben az alsópannóniai uralkodóan márgás rétegsorral.





1. ábra.

## Miocén

*Tortonai alemelet.*

A pannonikum alatt 629 m-től 639·5 m-ig lithothamniumos mészkő következik, tengeri mediterrán faunával: foraminiferák, Pecten, Ostrea és túskebőrű héjtöredékek. A mészkőben ugyan egyetlen alak sem bizonyítja a tortoni a helvéttel szemben — még az Amphistegina haueri sem —, a kérdéses mészkövet mégis a tortonai alemeletbe soroljuk, mert a lithothamniumos mészkőfácies gyakoribb a tortonikumban.

A lithothamniumos mészkő alatt egyméteres triász mészkőtörmelék-tartalmazó alapkonglomerátum következik.

*Helvéciai alemelet(?).*

Feltételeesen sorolható ide a 640·5—644 m közötti kövületnélküli, valószínűleg teresztrikus eredetű, zsíros tapintású, lágy, fehér és zöldeskék tufaréteg. Az említett tufának sajnos, nem lehet egészen pontosan sem helyét, sem pedig tényleges vastagságát megállapítani, mert fúrása alatt iszapöblítőkör nem volt.

## Triász.

A mezozoós, valószínűleg triászkorú mészkő (644 m-től 651 m-ig, a lyuk talpáig) világosszürke, tömött, néhol igen finomszemű, fehér foltokkal tarkított. A mészkő kristályos, helyenként süvegcsukorszerű szerkezete makroszkóposan is észlelhető. A mikroszkópos vizsgálat szerint a mészkő kalcitszemekből épül fel. Szem nagysága 0·04—0·5 mm-ig terjed, uralkodóan azonban 0·1—0·2 mm nagyságú kalcitszemek alkotják. A mészkő szürke színét az ugyancsak mikroszkóposan észlelhető igen alárendelt agyagszennyeződés okozhatja.

*Ig-2. számú fúrás.*

## Pleisztocén.

A pleisztocént 0—15 m-ig a lösz képviseli, a jellemző löszcsigákkal. (Pupa muscorum és Succinea oblonga.)

## Pliocén.

*Felsőpannóniai alemelet.*

A lösz feküjében 15 m-től 124 m-ig nincs kövület, de felsőpannónnak vehető ez a szakasz azon az alapon; hogy a legközelebbi felszíni feltárásokban kb. hasonló vastág pleisztocén takaró alatt szintén felsőpannóniai üledékek fekszenek. 124—725 m között elég gazdag és jellemző Limnocardium vutskitsis felsőpannóniai faunával jellemzett rétegsor következik.

Ugyancsak felsőpannóniai korú a 725—741 m-ig terjedő rétegsor. Alátámasztják e szakasz kormeghatározását azok a Limnocardium és Congeria töredékek, amelyeknek a kétségtelenül felsőpannóniai egyedekből való származását fel lehet ismerni a nélkül, hogy a töredékek pontosabb fajmeghatározásra támpontot nyújtanának. A 741 m alatti hosszú szakaszon kövületek nem fordulnak elő, az 1023-ban megjelenő Limnocardium pedig már alsópannon jellegű.

A felső és alsópannóniai határt mégis majdnem biztosan 978 m-ben vehetjük fel. Ezt a határt közettani alapon és a Schlumberger-féle elek-

tromos szelvény adatai alapján húztuk meg ilyen bátran. A felsőpannóniai üledékek ugyanis — hasonlóan az Ig-1-hez és a délzalai olajmezők felsőpannóniai rétegeihez — itt is váltakozó agyag, agyagmárga és homokos kifejlődésben vannak meg. Ezen közettani megfigyeléseket az elektromos szelvény is jelzi és ott, ahol a hézagosság-értékek hirtelen lecsökkennek, 978 m-ben, vehetjük fel a felső-, alsópannóniai határt. Az, hogy a felsőpannon alsó része meglehetősen kövületszegény, a MAORT számos más fúrásánál is észlelhető.

A felsőpannóniai üledékek, mint fentebb említettük, váltakozó agyag, agyagmárga és homokos kifejlődésűek. Teljes vastagságuk 963 m. (15 m-től 978 m-ig.)

#### *Alsópannóniai alemelet.*

A felső- és alsópannon elválasztását közettani alapon az 1023—1036 m között talált jellemző alsópannóniai korú *Limnocardium abichi* is megerősíti. Ez a kagyló ugyanis az alsópannóniai felső szintjára jellemző, míg az 1271—1282 m-ből előkerült *Limnocardium* cfr. lenzi az alsópannon alsó szintjára utal.

Az egész rétegösszlet 978 m-től 1323 m-ig tart és felső része homokosabb, alsó része pedig egyöntetű márgás, mészmárgás kifejlődésű. Vastagsága 345 m.

Miocén.

#### *Szármáciai emelet.*

Az alsópannóniai üledékek fokozatosan, majdnem minden közettani változás nélkül, mennek át a szármáciai rétegekbe. A két emelet közti határt azonban mégis határozottan meg lehet húzni, mind közettani, mind őslénytani alapon. Ugyanis az 1323—1329 m között fúrt és 435 m hosszúságú mag felső részén megkaptuk azt az ú. n. lemezes, csíkos márgát, amely a budafapusztai, lovászi olajmezőkön az alsópannon — miocén határon fordul elő. (Ebben az átmeneti zónában ugyanis sűrűn váltakozó sötét, világos és barna márga és mészmárgacsíkok fordulnak elő.) Az említett mag alsó részén pedig már megjelennek a *Cardium obsoletum* és a *Cardium aff. sublatiusculatum* tipikus szarmata alakok.

Az 1323—1387 m-ig terjedő 64 m vastagságú bitumenes márgás és mészmárgás kifejlődésű, helyenként kemény meszeskötőanyagú homokkőcsíkokkal megszakított szarmata rétegösszletből, valamennyi dunántúli fúrás közül a legszebb szarmata molluszka fauna került elő.

#### *Tortonai alemelet.*

A szarmatikum fekéjében 1387—1397 m között lithothamniumos mészkő van *Amphistegina haueri*-vel. Ezt a 10 m-es réteget, az első számú fúrásban elmondottak alapján, tortonainak vesszük.

#### *Helvéciai alemelet.*

A lajtamészkő fekéjében az 1397—1500 m közötti homokos márgában és agyagmárgában előforduló *Pecten denudatus*, valamint *Ostrea cochlear* a slír fáciest mutatja, de a helvétikumra nézve ezek a kövületek sem megdönthetetlen bizonyítékok. Ezt a rétegösszletet azért vesszük helvétnek, mert a tortonétól eltérő, mélyebb vízi fáciest jelent. Természetesen



azonban ilyen kevés kövület alapján nem foglalható állás abban a vitában, hogy a slir a felső, vagy alsó mediterránba sorolandó-e, s hogy célszerű-e felsőmediterránon belül helvétikumot és tortonikumot elválasztani (8).

1500—1505 m közötti meszeskötőanyagú homokkőréteget a Heterostegina costata alapján tengeri képződménynek kell tartanunk, s így szintén a helvétikumba sorolhatjuk.

1505 m-től egészen a lyuk talpáig (1517.5 m) a tufáskötőanyagú homokkő valószínűleg azonos a mecseki tufás, terresztrikus sorozattal, amelyet régen alsó mediterránnak tartottak. (10).

Az elmondottakból kitűnik, hogy a helvétikum rétegsóra nagyon hasonlít a mecseki helvétikumra és így Vadász alapján (10) a tengeri slir-fáciest a felsőhelvéciénbe, az alsó terresztrikus képződményeket pedig az alsóhelvéciénbe soroljuk.

### SZERKEZETI ÉS ÖSFÖLDRAJZI MEGÁLLAPÍTÁSOK.

A szomszédos területek felszíni geológiai adatai alapján — főleg Lóczy: Balaton (3) és Vadász: A mecsek hegység (10) —, szintúgy a siófoki, balatonföldvári (3), kaposfői fúrások alapján a Mecsek és Bakony közötti területen paleozoos kristályos alaphegységet vártunk. Ezzel szemben az Ig-1. sz. fúrásban olyan mészkövet kaptunk, amely a legnagyobb valószínűséggel a triász korba sorolható, bár kissé kristályos jellege elképzelhetővé tenné a (polgárdi mészkővel egyező) paleozoos kort is. Ha elfogadjuk a Dunántúlnak nyugat-keleti, ill. délnyugat-északkeleti pásztás felépítését, akkor az igali fúrások alapján úgy kell elképzelnünk a Bakony—Mecsek közti terület ösföldrajzi és szerkezeti viszonyait, hogy a mecseki mezozoikum elterjedési területétől északra paleozoikus hegységvonulat következett; azután az igali maximumban kulmináló nyugat-keleti (vagy délnyugat-északkeleti) csapású triász vonulat és innen északra a Balatonig ismét a paleozoikum. Ezeknek a kb. párhuzamos sávoknak a kialakulását csak észak-déli összepréselődés idézhette elő (11).

Feltehető, hogy a Mecsek és Bakony közötti nagy terület hamarabb került szárazra, mint a két szomszédos hegység, viszont a harmadkorban újabb süllyedése később kezdődhetett. Ez a süllyedés már aligha volt a paleozoi-mezozoi párhuzamos pásztákkal egyező elrendezésű. Valószínűleg kisebb, merevebb tömegek itt-ott magasabban maradtak, köztük pedig egyes szabálytalan területrészek gyorsabb ütemben süllyedtek le.

Ezt mutatja az a sztratigráfiai kép is, amelyet főleg a fúrásokból nyertünk. Siófokon az egyik fúrásban 104.63 m-ben, ugyanitt a másik fúrásban 70.3 m-ben a felsőpannóniai üledékek alatt fillit kövekezett. Kaposvártól nyugatra, a kaposfői MAORT fúrásnál 1100 m-ben a felsőpannón alatt, szintén kristályos alaphegységet ért el a fúró. Az Ig-1. sz. fúrásban 619 m vastag felsőpannón alatt felső mediterrán tengeri képződmény, ennek fekéjében kétes helvéci tufaréteg és ez alatt 640 m-től triász mészkő van. A balatonföldvári fúrásban a pannóniai üledékek alatt 76.02 m-től 181.17 m-ig, tehát 105.5 m vastagságban uralkodóan meszes kifejlődésben szármáciai rétegek, 181.17—228.21 m között 47.04 m vastagságban tengeri felső mediterrán üledékek uralkodóan homokos, kavicsos fáciesben, 228—286 m között liparittufás terresztrikus mediterrán képződmények, majd 286 m-től kristályos palarétegek következnek.

A balatonföldvári fúrás rendkívül hasonlít az Ig-2. sz. fúrás szelvényéhez, csak utóbbinál az egyes szintek jóval nagyobb rétegvastagságban

vannak kifejlődve és az üledékek inkább mélytengeri fáciesre utalnak, míg a balatonföldvári üledékeket partközeli fáciesre vehetjük. Az Ig-2. sz. fúrásban 963 m-es homokos felsőpannon alatt 345 m vastagságban meg vannak az alsópannoniai üledékek márgás kifejlődésben, alatta 64 m-es vastagságban — szintén márgás kifejlődésben — a szármáciai üledékek. Ennek fekéjében következik egy 10 m-es tortóniai mészkőréteg, alatta felsőhelvéciai slir 108 m vastagságban, majd az alsóhelvéciai szárazföldi tufáskötőanyagú homokkőréteg.

Az igali fúrások alapján tehát a Bakony—Mecsek közötti terület ősfölrajzi képét a következőképpen lehetne vázolni:

A triász végén kiemelkedett terület, a Mecsek hegység és a Bakony között egészen a középső miocénig szárazföld volt. A középső miocén-kori új üledékképződést azok a szárazföldi tufák vezetik be, amelyek megtalálhatók az igali és a balatonföldvári fúrásokban, a Mecsek-hegységben, mint a mediterrán kori nagy vulkánosságok nyomai. A szárazulat után a középső miocénben nagyfokú transzgresszió következett, amely elborította a Mecsek kerületét, az Ig-2-t, Balatonföldvár környékét, a Bakony alacsonyabb részeit, sőt végül a kiálló Ig-1-et is. A szarmatikumban csekély regressziót állapíthatunk meg, amelynek eredménye az, hogy az igali geofizikai maximum középső része, az Ig-1. sz. fúrás helye szárazulattá vált. A szarmatikum után — az alsópannonban — kisfokú transzgresszióról beszélhetünk. A felsőpannonban azonban a transzgresszió előntötte az egész Mecsek—Bakony közötti területet. A pannoni-kum folyamán területünkön a mozgások lényegesen kisebb méreteket öltöttek, mint pl. a Mecsek-hegységben. A felsőpannonikum után pedig másféle mozgásnak, mint regionális emelkedésnek, nyomát sem találjuk. A felsőpannoniai rétegek vízszintesek, bennük sem törések, sem gyűrődések nincsenek. Ezáltal főleg Pávai Vajna „belsőgeoszinklinálisának” máig tartó gyűrődésével kell szembe helyezkedni. Ezt egyébként Vadász sem fogadja el (Vadász: A Mecsek-hegység, p. 111—112.)

A levantikum előtt azután az általános kiemelkedés következtében területünk ismét szárazulat lett.

## HIDROGEOLÓGIAI ÉS KŐOLAJGEOLÓGIAI EREDMÉNYEK.

Mindkét fúrásban megvizsgáltuk azokat a szakaszokat, amelyekből a feltárt rétegek folyadékviszonyainak tisztázását vártuk.

Az Ig-1. sz. fúrásban megvizsgáltuk a furt lyuk 593 m-ig csővezetett szakasza alatti rétegsort, először 593·0—634·25 m-ig, majd továbbfúrás után 593—651 m-ig. Az első alkalommal a megvizsgált rétegsor a felsőpannoniai márgák alatt a lithothamniumos mészkövet tartalmazta, a második alkalommal már a mezozoikus mészkő feltárt szakasza is vizsgálat alá került.

Hidrogeológiai szempontból a két vizsgálat között lényeges különbség nem mutatkozott. A vízoszlop mindkét alkalommal 138 m-ig emelkedett a tenger színe fölé. A víz hőfoka elérte a 76 °C-ot és NaCl-ben kifejezett sótartalma az első vizsgálat alkalmával 5·5 g/l, a második vizsgálat alkalmával 4·8 g/l volt; hidrogénion-koncentrációja (pH) az első vizsgálat alkalmával 8·0, a második vizsgálat alkalmával 7·5 volt, bepárlása után nyert szárazmaradék 8·5, ill. 10·0 g/l. A vegyi összetételben mutatózó jelentéktelen eltérés valószínűleg annak a következménye, hogy a második vizsgálat előtt a fúrólyukban megszakadt öblítőkört igen

nagy mennyiségű öblítőiszap hozzászivattyúzásával igyekeztek helyreállítani.

A fenti adatokból azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a tortónai mészkő vízrendszere összeköttetésben áll az alatta fekvő mezozoos mészkőszirt vízrendszerével.

A megállapított karsztvíztükör magasság (138 m) közbülső helyet foglal el a Balatontól északra és nyugatra számtalan helyen tapasztalható egységes víztükör (110—120 m) és a Vadász által a Mecsek-hegységben megállapított nem egységes víztükör (200 m felett) leggyakoribb magassága között (10). Meg kell itt jegyeznünk, hogy a víz viszonylagos magas sótartalmát nyilvánvalóan kevert jellegének köszönheti.

Az Ig-2. sz. fúrásban az öblítőkör nem szakadt meg, nem ütött meg tehát a fúrás olyan nagy elnyelőképességű üregrendszert, mint az Ig-1. repedéses mészkővei esetében. Ebben a fúrásban az alábbi szakaszokat vizsgáltuk meg.

1. Nyitott lyukszakasz 1375—1393 m-ig. E lyukszakaszból kevés, 1.9 g/l NaCl-ban kifejezett sótartalmú víz áramlott a lyukba, 790 m tengerszint alatti magasságig.

2. 1375—1517.5 m közötti nyitott lyukszakaszból a tengerszint fölé 81 m-ig emelkedő 3.6 g/l NaCl-t tartalmazó víz áramlott be.

3. Az 1332—1336, 1342—1351 m között megnyitott szarmaciai homokos márga és homokkőrétegekből a lyukba csupán csak jelentéktelen mennyiségű kb. 1 g/l sótartalmú víz került.

4. Az előző rétegeket nyitvahagyva, azokhoz hozzányitottuk az 1078—1104 m közötti alsópannóniai homokot. Ezúttal már nagymennyiségű vízbeáramlást kaptunk, melynek tükre 121 m-ben állt meg a tenger színe fölött. A víz sótartalma 0.92 g/l volt. Végül:

5. 1022—1036 és 1044—1054 m között nyitottunk meg alsópannóniai homokokat, amelyekből 0.1 g/l sótartalmú víz emelkedett 96 m-ig a tenger színe fölé.

Szénhidrogén nyomokat az 1. sz. fúrásban egyáltalán nem észleltünk. A 2. sz. fúrásban a felsőpannónnál idősebb harmadkori rétegekben több helyen lehetett szénhidrogénnyomokat találni, sajnos márgás, nem hézagos és permeabilis képződményekben. Ez az oka annak, hogy a rétegvizsgálatok alkalmával gázbuborékokon kívül semmi szénhidrogént nem kaptunk. Különben az alsópannon alsó részén lévő márgák pora az étert sárgára festette, a szarmaciai márgák helyenként bitumenszagúak voltak és ugyancsak festették az étert; 1340.5—1344.5 m közötti magon gázbuborékolást lehetett észlelni, amely gáz — a rétegvizsgálatok eredményei alapján — minden valószínűség szerint szénhidrogéngáz volt. A felső helvéciai agyagmárgák bitumenszagúak voltak. Az Ig-1. sz. fúrás rétegvizsgálataiból kapott víz szénhidrogén nyomokat nem tartalmazott, az Ig-2. sz. fúrás rétegvizsgálataiból kapott vízben azonban minden esetben éghető gázbuborékok voltak.

A dunántúli szénhidrogénkutatás szempontjából értékes, általános tapasztalatként feljegyezhetjük:

A felsőpannónnál idősebb harmadkorú rétegek jelentékeny vastagságban boríthatják el az eltemetett alaphegység-rögök lejtőit. Ezek a harmadkorú rétegek a teknőhöz képest emelkedett helyzetben lehetnek, akkor is, ha gyűrődés ténye valószínűtlen, vagy legalább is nem bizonyítható. Az alsópannon (és miocén) szénhidrogén nyomokat majdnem mindig tartalmaz. Az igalihoz hasonló eltemetett rögök, geofizikai mérések alapján, a Dunántúl több helyén is lehetnek.



Ig — 1.

Ig — 2.

| Földtani    |                 | Kifejlődés, összetétel, közet   | Vastagság<br>m        | Kifejlődés, összetétel, közet  | Vastagság<br>m   |
|-------------|-----------------|---|-----------------------|--|--|
| Kor         | Emelet          |   |                       |  |  |
| Pleisztocén |                 | Löss  | 10<br>(0 — 10)        | Löss   | 15<br>(0 — 15)   |
| Neogén      | Felső-pannóniai | Agyag, homokos agyagmárga és homok lignitesíkokkal                                    | 619<br>(10 — 629)     | Agyag, homokos agyagmárga és homok lignitesíkokkal   | 963<br>(15 — 978)  |
|             | Alsó-pannóniai  |   |                       | Márga, mészmárga, homok és homokkőrétegek  | 345<br>(978 — 1323)  |
|             | Szármáciai      |   |                       | Márga, mészmárga, vékony homokkő- és konglomerátum-rétegek   | 64<br>(1323 — 1387)  |
|             | Tortonai        | Lithothamniumos agyagos mészkő<br>Lithothamniumos konglomerátum.<br>Alapkonglomerátum | 11,5<br>(629 — 640,5) | Lithothamniumos mészkő, barna, kemény mészmárgapadokkal  | 10<br>(1387 — 1397)  |
|             | Helvéciai       | Szürke, fehér és zöldesfehér tufa   | 3,5<br>(640,5 — 644)  | Foraminiferás, homokos agyagmárga (slir)<br>Foraminiferás, meszes kötőanyagú homokkő<br>Édesvízi, tufás-kötőanyagú homokkő | 103<br>(1397 — 1500)<br>5<br>(1500 — 1505)<br>?<br>(1505 — 1517,5) |
| Mezozoos    | Triász          | Világos és szürke tömött mészkő   | ?<br>(644 — 651)      |  |  |

1. BETHLEN G.: A bihar-szilágyi Rézhegység északi peremének földtani és őslénytani viszonyai. Bp. 1933.
2. GORJANOVIC—KRAMERGER K.: Die Fauna der oberpontischen Bildungen von Podgradje und Vizanovec in Kroatien. Jahrb. k. k. Geol. Reichsanst. 1899.
3. LÓCZY L.: A Balaton környékének geológiai képződményei. Die geologischen Formationen der Balatongegend. (A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. I. 1. 1913.)
4. MEZNERICS I.: Az Uny—Tinye vidéki fiatal harmadkori üledékek földtani és őslénytani viszonyai. Bp. 1930.
5. SCHRÉTER Z. A Kárpátok által körülvelt medencék szármáciai képződményei és azok állatvilága. Math. Term. Tud. Értesítő. 60. 1941.
6. STOLICZKA F.: Beitrag zur Kenntnis der Molleskenfauna der Cerithien- und Inzersdorfer Schichten des ungarischen Tertiärbeckens. (Verhandl. k. k. Zoolog. Botan. Gesellschaft. Wien 1862.)
7. STRAUZ L.: A Dunántúl középső részének pannonkori rétegei. (Das Pannon des Mittleren Westungarns). Annales Hist.—Nat. Musei. Nationalis. Hungarici. XXXV. Bp. 1942.
8. STRAUZ L.: Hozzászólás a magyar medence-rendszer neogénjére vonatkozó rétegtani nevek egyesítéséhez. Beszámoló a m. kir. Földt. Int. vitauléseinek munkálatairól. Földt. Int. évi jelentésének függeléke. 1942.
9. STRAUZ L.: Adatok a dunántúli neogén tektonikájához. Földt. Közl. 1942.
10. VADÁSZ E.: A Mecsek-hegység. Magyar Tájak Földtani Leírása. Bp. 1935.
11. VADÁSZ E.: A Dunántúl hegyszerkezeti alapvonalai. Pécs. 1945.
12. VAJK R.: Adatok a Dunántúl tektonikájához a geofizikai mérések alapján. Földt. Közl. 1943.

## A FÖLD FELSZÍNÉNEK GEOMECHANIKÁJA.

Irta: DR. SCHMIDT ELIGIUS RÓBERT.

1—8. ábrával.

A kontinensek és óceánok eloszlásának kérdései a földtannak minduntalan visszatérő alapproblémái közé tartoznak, amelyeket fontossági sorrendben mindjárt a kratogének és orogének eloszlásának kérdései követnek.

Alapvető voltuknál fogva e kérdésekkel az elméleti és gyakorlati geológia, de a rokon tudományok legjobb művelői is sokat foglalkoztak, magyarázatot és törvényszerűséget keresve e kihatásaiban rendkívül messze nyúló geológiai jelenségekre.

Mindazonáltal e témakörben eddig csak teóriák születhettek meg. Egyrészt mivel az óceánok fenekét alig, de a szárazulatok felszínét sem ismerjük még azok minden pontján kielégítően, másrészt mivel a különböző szempontok szerinti vizsgálatokból keletkezett elgondolások nem nyújtanak minden igényt kielégítő magyarázatot az összes jelenségekre. Nem kétséges azonban, hogy a rohamosan szaporodó megfigyelések és földtani leírások, valamint az egyre fejlődő és mind többoldalúbb vizsgálati módszerek révén a tudomány ezt a problémakört is rövidesen közmegnyugvásra meg fogja oldani.

A kontinensek és óceánok eloszlásának kérdésével foglalkozó eddigi teóriák több csoportba sorolhatók.

Ezek közül legrégibb a szárazulatok és óceánok állandóságát vitató ú. n. *permanens teória*, amely a kontinensek geológiai történetének megismerése folytán azonban ma már túlhaladottnak tekinthető.

Az áthidaló kontinensek teóriája, amely a jelenlegi földrészek között közvetlen szárazföldi összeköttetést tételez fel, és amely főképp fauna- és flóraelemek elterjedésének megmagyarázása céljából született meg. — nem pedig geológiai szükségességéből —, eredeti formájában ugyancsak nem bizonyult helytállónak s ezért modernebb felfogásoknak volt kénytelen helyet adni.

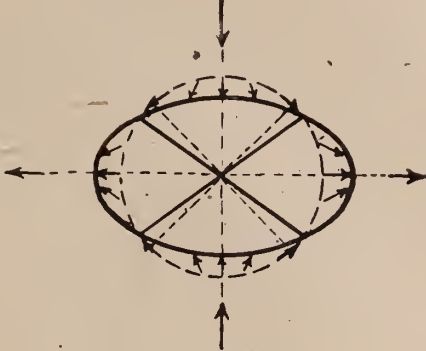
A kontinensek vándorlásának teória-csoportja a WEGENER-féle elméletben csúcsosodott ki, de ebben a formájában is az ellenérvek halmaza alatt

szinte teljesen átalakult, úgyhogy STAUB már a pólusok és az equator közötti kontinens vándorlással operál.

Ide tartoznak továbbá azok az elméletek is, amelyek *geometriai* törvényszerűséggel igyekeznek a Föld felszínének tagozását megmagyarázni. A legismertebb ezek között a tetraeder-elmélet s az abból sarjadt vagy ehhez közelálló elméletek (OWEN, GREEN, LAPPARENT, LÉVY, BERTRAND).



1. ábra.

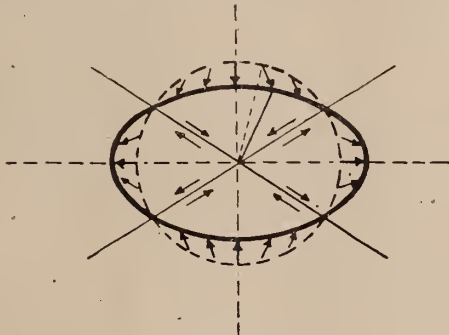


2. ábra.

Ezidőszerint a HALL-, DANA-, HAUG-féle geoszinklinális-teóriából fejlődött KOBER-féle *orogén-teória* az, amely a kontinensek és óceánok, valamint a kratogének és orogének eloszlásának kérdésébe fényt vetni törekszik.

A problémákat fenti teóriák egyike sem oldotta meg végérvényesen, bár tagadhatatlan, hogy mindegyik elméletben benne foglaltatik az igazságnak egy-egy magja és ezzel hozzá is járult a lényeg tisztázásához.

Kísérreljük meg ezért a kérdést *geomechanikai* szempontból vizsgálni.



3. ábra.

Annyi bizonyos, hogy a Föld felszínének tagozása valamilyen összefüggésben kell álljon azzal a mechanikai igénybevétellel, amelyet elszenvedett vagy elszenved s amely igénybevételben a tengely körüli forgásnak jelentős szerepe volt, és van. Erre vall a földgömb lapultsága, a zavargási öveknek és a tektonikai vonalaknak határozott irányokban való elrendeződése és mint látni fogjuk, nagy szabályszerűsége.

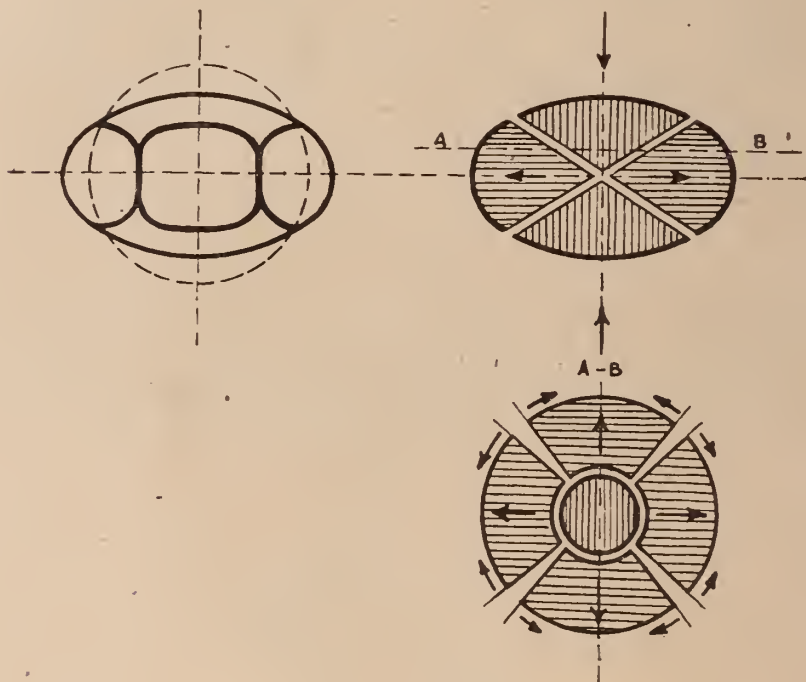
Tegyük tehát tanulmány tárgyává magát a gömböt és vizsgáljuk meg, hogy milyen feszültségek lépnek fel benne, ill. milyen deformációk várhatók felületén, a gömbhéjban, miközben a gömb valamilyen igénybevétel hatására az egyik tengely irányában lapultságot szenved, tehát ellipszoiddá alakul át.

A legegyszerűbb és legkönnyebben előállítható ilyen igénybevétel, ha a gömböt függőleges tengelye irányában nyomásra vesszük igénybe. Ebben az



esetben a gömb függőleges tengelye megrövidül, míg az arra merőleges síkban fekvők megnyúlnak, vagyis a gömb erősen kihasasodik, ellipszoiddá alakul át. A nyomásra merőleges síkban ennek következtében húzófeszültségek lépnek fel, amelyek a deformált gömbhöz „equatora” tájékán lesznek a legnagyobbak, a „pólusok” felé pedig rohamosan csökkennek. A ellipszoid felületén tehát „meridionális” irányban szakadási formák állanak elő. A szakadás az „equator” tájékán indul meg, majd a „pólusok” előtt, a szakadásra jellegzetes módon szétágazik. (1. sz. ábra.)

Már most azt vizsgálva, hogy miként, milyen anyag-átrendeződés mellett alakul át a gömb ellipszoiddá, legcélszerűbb a kérdést először mint síkproblémát, egy a megrövidülő tengely irányában fekvő szelvényben — a kört



4. ábra.

négy szegmensre bontva — vizsgálni, amikor is a következőket fogjuk tapasztalni. (2. sz. ábra.)

Miközben a megrövidülő tengely körüli körcikk a vázolt módon egy laposabb ívelésű, de szélesebb idommá alakul át, a kör kerületének egyes pontjai a jelzett irányban, tehát radiális irányban széttolatnak, a hozzájuk tartozó sugarak pedig elforgáttatnak és megrövidülnek. Ugyanekkor a hossz tengely körüli körcikk egy erősebb ívelésű, de keskenyebb idommá alakul át, miközben a kör kerületének egyes pontjai radiális irányban összetolhatnak, a hozzájuk tartozó sugarak pedig ugyancsak a hossz tengely irányában elforgáttatnak és megnyúlnak.

A megrövidülő és meghosszabbodó sugarakat elválasztó vonalak mentén tehát szükségképpen nyíró, ill. csúsztató feszültségek lépnek fel (3. sz. ábra). A főcsúsztató síkok egymásra közel merőlegesek, az általuk bezárt szöget a tengely és a hatóerő iránya felezi.

Ha már most a síkproblémáról térbelire térünk át, vagyis azt tesszük tanulmány tárgyává, hogy a gömbnek ellipszoiddá való átalakulása miképpen

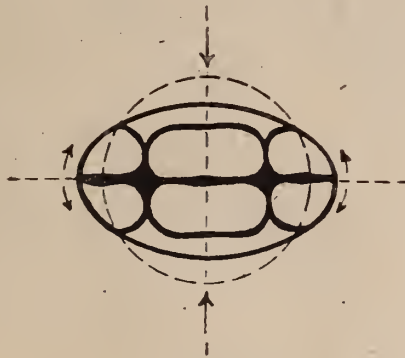
megy végbe, akkor a 3. sz. ábrát a függőleges tengely körül  $180^\circ$ -kal megforgatva az előzőek alapján nem nehéz belátni, hogy a főcsúsztató síkok egyrészt a rövid tengely körül elhelyezkedő és csúcsaival egymás felé fordított kettős gömbkúpot, másrészt egy körcikkszelvényű gyűrű alakú testet metszenek ki az így nyert forgási testből.

A lehetséges főcsúsztató síkok összessége által alkotott kúppalást a forgási tengelyre merőleges síkban, köralakban metszi a gömb-, ill. az ellipszoid-héjat, vagyis „parallalkör” irányú rupturális deformációkat létesít annak felületén.

Ezek a nyírás okozta és a magasabb „parallalkörök” mentén fekvő diszlokációk, csatlakozva a korábban tárgyalt „meridionális” irányú, húzás okozta szakadási formákhoz, az ellipszoid felületét a 4. ábra szerint fogják deformálni.

Látjuk ezekből, hogy a nyomás hatására megrövidülő tengely irányában fekvő kúpok összesajtolódnak, a körülöttük lévő gyűrűalakú testrészt pedig a nyomás irányára merőleges, vagyis radiális irányban kitágulni igyekszik.

Erősebb lapultság, ill. „equator” környéki kihasasodás esetén azonkívül a fellépő nagyobb mérvű hajlítás következtében az „equator” tájékán „meridionális” irányban húzófeszültségek lépnek fel, amelyek az ellipszoid külső héját az „equator” mentén feltépik. (5. sz. ábra.)



5. ábra.

A Föld természetesen nincs tengely irányú nyomásnak kitéve. A tengely körüli forgás következtében fellépő centrifugális erők hatására azonban egészen hasonló irányú és nagyságú erők és feszültségek lépnek fel benne, amelyek equator-tájéki kihasasodást és ennek következményeként a pólusok lapultságát hozzák létre. Ezek szerint tehát a Föld szilárd kérgében elsősorban annak equatora tájékán meridionális, azaz E-D irányú, húzófeszültség okozta diszlokációkat várhatunk, amelyek a pólusok előtt villaszerűen szétágaznak és a magasabb parallel vagy szélességi körök tájékán a nyírófeszültségek hatására keletkezett K-Ny irányú diszlokációkba mennek át. Végül a Föld lapultságának növekedésével annak equatora mentén is fel kellett szakadnia a szilárd kéregnek.

A Föld megmerevedő első szilárd kérgében, mint nagyjából még egységes gömb-, ill. ellipszoid-héjban már jelentkezniök kellett ezeknek a diszlokációknak.

E diszlokációs irányok és övek azután mint sebhelyek sokáig a kéreg gyenge sávjai maradtak, amelyekben és amelyek mentén a szilárd kéregben fellépő későbbi feszültségek is kiegyenlítődték, mozgási lehetőséget biztosítva az általuk körülfogott szilárdabb tábláknak.

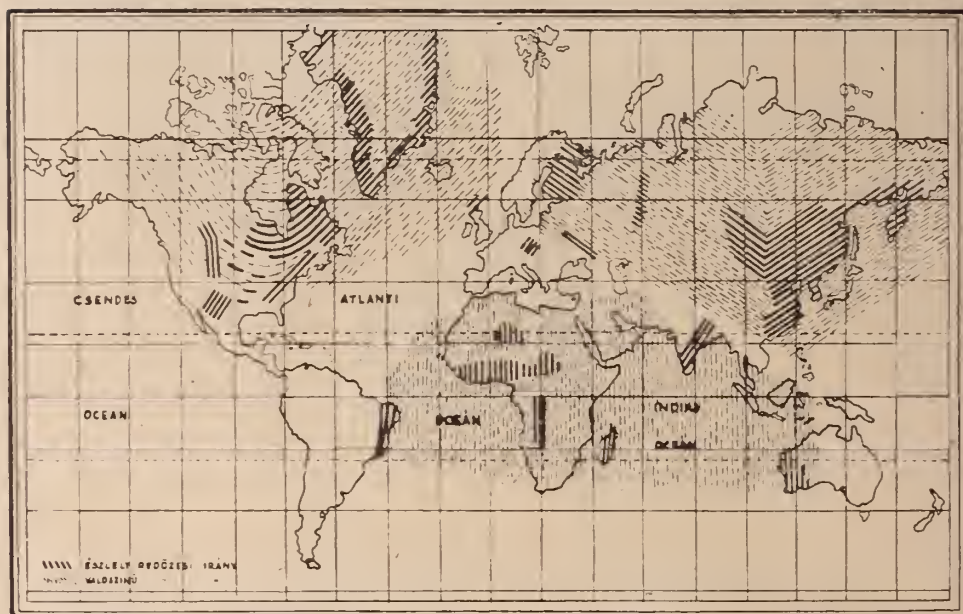
Összehasonlítva a fenti geomechanikai elgondolások alapján kapott képet, RÜDEMANN a Föld öshegységeinek elterjedését és csapásirányait ábrázoló paleogeografiai térképével, rögtön feltűnik a tektonikai irányok azonos volta (6. sz. ábra.). Az északi féltekén ENy és ÉK-i csapásirányokkal találkozunk, amelyek ívelten összefolynak vagy szög alatt találkoznak. Ezzel szemben az

equator környékén kizárólag E—D csapásirányú archaikus redőzés nyomait figyelhetjük meg.

Még frappánsabb, ha a Földünkrol a fentiekben nyert elméleti geomechanikai képet KOBER hegyszerkezeti térképével hasonlítjuk össze. (7. sz. ábra.)

KOBER a Föld szilárd kérgét „merev tömegekre” és az azokat körülölelő „orogéngyűrűkre” tagolja, és hegyképződési elméletét is erre alapozta.

Az északi féltekén négy ösrög áll szemben a déli félteke négy kontinensével. Eszedig Észak-Amerika Dél-Amerikával, az Ural révén Ázsiával összehegesztett Európa Afrikával, Ázsia Ausztráliával. A pacifikumot KOBER különböző geológiai megfontolások alapján egy északi és egy déli tömegre osztja. A déli félteke negyedik öskontinensét a déli sarok körül elhelyezkedő Antarktisz-t KOBER a tagolás szabályszerűségének kidomborítása érdekében



6. ábra. A Föld öshegységeinek elterjedése és csapásirányai. (B. Rüdemann szerint.)

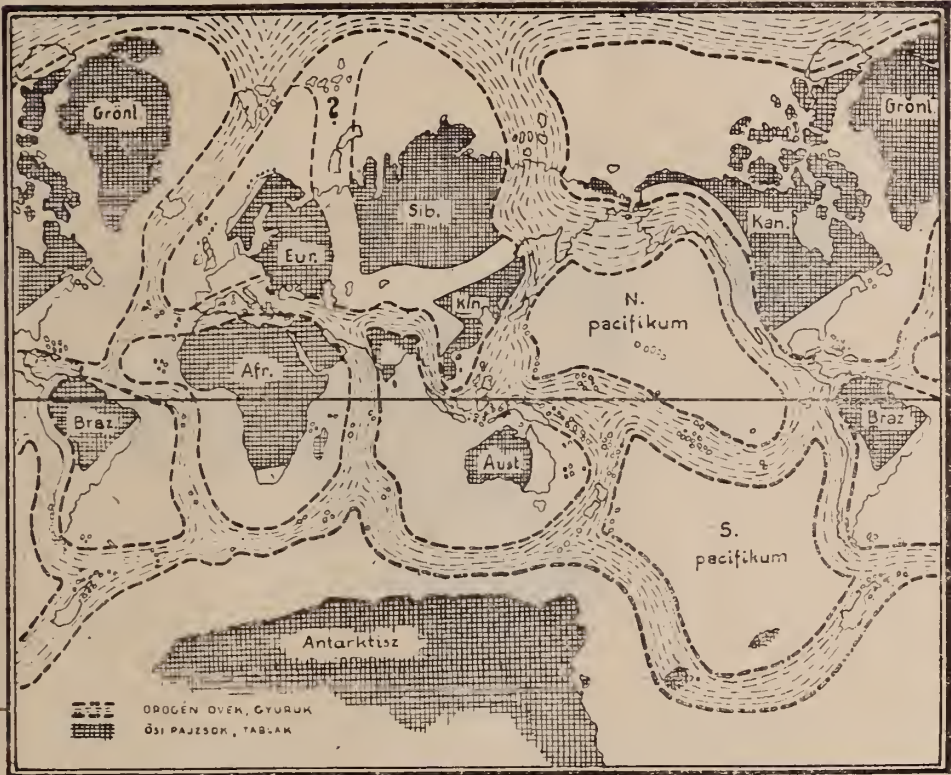
kihagyja vázlatából. Geomechanikai szempontból azonban erre az elhanyagolásra nincsen szükség, mert a diszlokációs irányoknak az Antarktisz-szal szemben is ki kellett egy kéregrészt metszeniök. Utóbbi azonban a mai Arktisz helyén elsüllyedhetett. Feltehetően az alpesi hegyképződés folyamánakép, az Alpok és Kárpátok ívének észak felé való kilengésében is kifejezésre jutó (SIMROTH és LÖFFELHOLZ VON COLBERG értelmében vett) kéreg elmozdulás során. Ebben az esetben az északnak nyomuló kontinens táblák nyugat felől mintegy reátolattak volna az Arktisz-ra, a mélybe szorítva azt. Talán ezzel magyarázható, hogy az Arktisz tömege a Spitzbergák felől a Bering-szoros felé erősen el van tolvá, ebben az irányban a tengerfenék állandóan emelkedik, továbbá, hogy e tábla homlokvonala előtt nemcsak a kaledoniai és a variszkusi, hanem még az alpesi hegyképződési övek is megvannak a Bering-szoros vidékén.

KAYSER szerint az északi és déli kontinensek közötti választóvonalat egy az egész földgolyót átfogó, hatalmas kelet-nyugat irányú törésses zóna alkotja, amely csaknem megszakítás nélküli tengerövként magában foglalja a Föld nagy beltengereit, nevezetesen a középamerikai és középeurópai földközi tengert, a malájji-ausztráliai szigetvilágot stb. Földrengések, kialudt és működő



vulkánok tömege jelzi ma is ennek az övnek a lefutási irányát, valamint azt, hogy e zóna mentén a földkéreg egyensúlyi helyzete ma sem állott még helyre. (Lásd 8. sz. ábra.)

GREEN torzióval magyarázza ennek a töréses zónának a létrejöttét, tekintettel arra, hogy a szembenálló kontinensek közül a déliek az északi féltekén fekvőkhöz képest jobbra, vagyis kelet felé el vannak tolvva. Különösen szembe-tűnő ez a két Amerika, valamint Ázsia és Ausztrália esetében, de Afrika és Európa esetében is fennáll, főképp ha utóbbihoz a vele egykoron összefüggött Arktisz tömegét is hozzáképzjük.



7. ábra. A Föld hegy-szerkezeti térképe. (L. Kober szerint.)

A nagy, equator körüli — a 8. sz. ábrán már a kéreg elforgatott helyzetében ábrázolt — töréses zóna keletkezését a fentiekben nem torziós, hanem hajlítás következtében fellépett húzóigénybevételre vezettük vissza. Ebben az esetben a két félteke szembenálló kontinensei közül a déliek látszólagos jobbra való eltolódásában — ha ez részben nem is lenne a véletlen műve, aminek a lehetősége kétségtelenül fennáll (lásd 8. alatt a 9. sz. ábrát) — a Coriolis-erő hatását kell látnunk. Utóbbi mint a mozgó vagy áramló test sebességétől függő, a gyorsulásból adódó és a centrifugális erővel szembenható tehetetlenségi erő, tudjuk a Föld esetében is fontos szerepű, bár a Föld kis szögsebessége folytán ez az erő aránylag kicsiny. A Coriolis-erő horizontális komponensének haladására terelődnek el például a folyók az északi féltekén és a haladás irányában nézve jobbra, a déli féltekén pedig balra. Eltérítő hatása a pólusokon a legnagyobb, az equatoron zérus, közben pedig a kerületi sebességtől, ill. a forgási rádiustól függő érték. Mivel az északi félteke kontinensei a pólushoz, a déliek pedig az equatorhoz fekszernek viszonylag közelebb, következik, hogy az északi

félgömb kontinensei — equator felé tartó mozgást feltételezve — erősebben térítettnek el nyugat felé, mint a déli kontinensek. Ebből a mozgásból, valamint abból az egyébként helytelen szemléletből kiindulva, hogy az északi félteke kontinensei fixek, adódik a mai kép, vagyis az a látszat, mintha a déli félgömb kontinensei az északiakhoz képest kelet felé el volnának tolva. Legkevésbébbé tolódott el Afrika, miután a szembenfekvő, Ázsiával összefüggő és Afrika által szorongatott kis európai kontinens csak kényszermozgást végezhet.

Végeredményben tehát megállapíthatjuk, hogy a földkéreg nagy deformációi, szerkezeti egységei és diszlokációs irányai mind függvényei, sőt végső fokon egyenes következményei a Föld tengely körüli forgásának, amely a centrifugális erőket szüli, ezek pedig a Föld lapultságát, az egységes szilárd kéregnek táblákra és hegyképződési övekre való tagozódását, stb. Utóbbiak



8. ábra. A Föld centrális töréss öve. (E. Kayser után.)

helyén fejlődnek ki a geoszinklinálisok, majd az orogének, de ezek mentén zajlanak le helyenként és esetenként a nagy, rögs elmozdulások is. A diszlokációs irányok ugyanis nem azonos természetűek és nem egyenértékűek. A szakítás folytán keletkezettek, vagyis a végén kibajuszosodó É—D irányúak és a hajlítás következtében felszakadt equator-mentiek erőteljesebbek és inkább vezethettek geoszinklinális képződéshez, mint a főcsúsztató síkok által létrehozott magasabb szélességi körűek. Ez összhangban is látszik lenni a Föld ma ismert hegyszerkezetével.

Az equator tájékáról a Hold tömegének megfelelő sialkéregrész kiszakadását is ezek a diszlokációk tehették lehetővé, mint ahogy 25 cm átmérőjű agyag- és porcellán-masszából készült próbatesteken végrehajtott rotációs kísérleteim során ismételtlen szakadtak ki a fent leírt szakadások mentén kéregrésztetek.

A mozgékony, plasztikus hegyképződési övek létrejöttével feldarabolódik a földkéreg és megszűnik egységes gömb-, ill. forgási ellipszoid-héj lenni. Más mechanikai törvényszerűségeket is fog követni! A következőkben lényegileg és elsősorban a bizonyos mérvű szabad mozgási lehetőséget nyert nagy kontinens táblák vesznek már részt a térért való küzdelemben. Sok erő kény-

szeríti őket erre a harcra: a kontrakciós, a gravitációs, az izosztatikus, stb. erők, de változatlanul hatnak a rotációs, a Coriolis erők is. Utóbbiak hatása a legkifejezöbben a polusoktól való menekülésben jut kifejezésre. Az északi és déli féltéke nagy kontinens táblái egymás felé sodortatnak, miközben a fellépő nyomás hatására átlósan összetöredeznék, a köztük levő geoszinklinálisok plasztikus kőzetanyaga pedig lánchegységekké gyürelik fel. Előbbiek mechanikai törvényszerűségeivel többek között Geomechanikai tanulmányok... című munkámban foglalkoztam összefoglalóan, míg a megmerevedő lánchegységek mechanizmusával. „A Kárpátok és általában a lánchegységek geomechanikai szintézise” című tanulmányomban.

Látjuk ezekből, hogy a Föld felszínének mai tagozását milyen bámulatos következetességgel és egyértelműséggel formálták és alakították ki az évmilliókon át reá lényegileg változatlanul ható erők. Tektonikai fővonásai egységes erőhatásra vezethetők vissza és el nem vitatható módon, világos geomechanikai törvényszerűségek szerint alakultak ki.

#### IRODALOM (Literatur).

1. CLOOS, H.: Einführung in die Geologie. Verlag von Gebrüder Borntraeger. Berlin. 1936. Seite 279—296. unter Mitwirkung von S. KIENOW.
2. KAYSER, E.: Lehrbuch der Geologie I. u., II. Band. Allgemeine Geologie, I. u. II. 6. resp. 7—8. Aufl. Stuttgart. 1921. u. 1923.
3. KIRSCH, G.: Geomechanik. Entwurf zu einer Pysik der Erdgeschichte. Verlag von J. A. Barth. Leipzig. 1938.
4. KOBER L.—SCHMIDT E. R.: Geomechanik der Erdoberfläche. Forschungen und Fortschritte. Nachrichtenblatt der deutschen Wissenschaft und Technik. Berlin. 10. Mai. 1932. 8. Jahrg. Nr. 14.
5. KOBER, L.: Bau der Erde. Verlag v. Gebrüder Borntraeger. 2. Aufl. Berlin. 1928.
6. KOBER, L.: Das Weltbild der Erdgeschichte. Verlag von G. Fischer Jena 1932.
7. SCHMIDT, E. R.: Műszaki geológiai problémák. (Technisch-geologische Probleme) Bányászati és Kohászati Lapok 1943. évi 21—23. számai.
8. SCHMIDT E. R.: Geomechanikai tanulmányok... (Geomechanische Studien...) Bányászati és Kohászati Lapok 1944. évi 9—10. számai.
9. SCHMIDT E. R.: A Kárpátok és általában a lánchegységek szerkezetének geomechanikai szintézise. M. Állami Földt. Int. Évkönyve XXXVIII. köt. 1947. (Zur Synthese der Tektonik der Karpaten und der Kettengebirge im allgemeinen. Annales Instituti Geologici Publici Hungarici. Volumen XXXVIII. Budapest, 1947.)
10. STILLE, H.: Geotektonische Probleme des pazifischen. Erdraumes. Berlin 1944. Aus den Abhandlungen der Preussische Akademie der Wissenschaften. Jahrgang 1944. Math.—naturw. Klasse. Nr. 11.

#### GEOMECHANIK DER ERDOBERFLÄCHE.

Nach Besprechung der bisherigen führenden Theorien, wird der Versuch gemacht, die tektonische Grossgliederung der Erdoberfläche einerseits in Kontinente u. Ozeane, anderseits in Kratogene u. Orogene geomechanisch zu erfassen.

Sicher ist, dass die Gliederung der Erdoberfläche, mit jenen mechanischen Inanspruchnahmen, welche sie erlitt, u. unter denen die Drehung um die Erdachse eine prominente Rolle spielen dürfte, in irgendwelchem Zusammenhang stehen muss. Dahin weist die Abpattung der Erdkugel, die nach bestimmten Richtungen geordnete Störungszonen u. tektonischen Linien, sowie deren grosse Regelmässigkeit.



Es handelt sich eigentlich um die Mechanik der Kugel, bzw. der Kugelschale. In diesen entstehen auf achsialen Druck, oder aber auch als Wirkung der Zentrifugalkraft:

1. als Folge der Ausbauschung in äquatorialer Richtung, meridionale Dehnungen u. Risse, die da der Zug noch vor den Polen abflaut — sich bei höheren Breitenparallelkreisen vergabeln (Fig. 1.),

2. als Folge der Formänderung resp. Materialverschiebung zur Drehungsachse diagonale Gleitflächen, welche im Raume als Tangentialflächen den Mantel eines Doppelkegels umgeben. Letzterer schneidet aus der Kugel- bzw. Elipsoidschale um die Polen Kalotten aus. Die zwei Schnitte liegen konzentrisch um die Polen, also je auf einem höheren (nöndl. u. südl.) Breitenparallelenkreis. Die Kreisrisse reissen mit den vorhergehenden meridionalen ineinander (Fig. 2—4.). Wir kommen zu dem Bilde, dass B. Rüdemann über Verbreitung u. Streichen des Urgebirges auf der Erde gegeben hat (Fig. 6.),

3. bei noch weiterem Wirken der Kräfte tritt am Äquator eine so grosse Biegung auf, dass die in meridionaler Richtung wirkenden Zugkräfte die Kruste längs des Äquators aufreissen (Fig. 5.). Damit gelangt man zu den orogenen Ringen L. Kobers (Fig. 7.), bzw. zu deren ersten Anlagen.

Mit der Einheit der Erdkruste ist es aber damit zu Ende. Die Kontraktion, die Zentrifugalkraft, die Pulsation usw. tun ihr weiteres.

Im Kampfe um den Raum nehmen von nun an die eben erst gewordenen Urkontinente selbstständig teil. Es beginnt eine neue Mechanik, eine neue Tektonik. Die beweglichen — weil von Störungszonen u. Geosynklinalen umzüngelten kratogenen Tafeln nehmen einander — in Folge der weiter wirkenden Kräfte — gegenseitig hauptsächlich auf Druck in Anspruch. (S. Schmidt E. R.: Geomechanische Studien... Bányászati és Kohászati Lapok. 1944. Nr. 9—10.) Es entstehen in ihnen diagonale Gleitflächen u. Brüche. Gleichzeitig aber pressen u. biegen sie auch die Orogene zusammen, wie dies bereits dargelegt wurde. (S. Schmidt E. R.: Zur Synthese der Tektonik der Karpaten und der Kettengebirge im Allgemeinen. Földtani Intézet Évkönyve. Annales Instituti Geologici Publici Hungarici Vol. XXXVIII. 1947.)

Es wird weiters gezeigt, dass das scheinbare Verdrehen der Südkontinente — gegenüber den entsprechenden Nordkontinenten u. entlang der zentralen Bruchzone der Erde (Fig. 8.) — nach rechts, nach Osten nicht eine Folge von Torsion ist, wie dies L. Green meinte, sondern ebenfalls das Resultat der Achsendrehung, bzw. der sogenannten Coriolis-Kräfte.

Aus allem ist zuersehen, mit welcher erstaunlichen Konsequenz die, durch vielen Jahrmillionen imrundegenommen unverändert auf die u. in der Erde wirkenden Kräfte, nach klar erkennbaren geomechanischen Gesetzmässigkeiten die Erdoberfläche bis zur heutigen Gestalt formten.

## HELVÉTI EMELETBELI ÚJ BALANIDÁK VÁRPALOTÁRÓL.

Irta: DR. KOLOSVÁRY GÁBOR.

1—9. ábrával.

A várpalotai közép-miocén faunában SZALAI TIBOR a *Balanus concavus* BRONN fajt említi („Ann. Mus. Nat. Hist. Hung. XXIV. 1926. p. 331—347“). Megjegyzi, hogy az „itteni feltárt durvaszemű homok egy jól megtartott, főleg kicsiny alakokból álló faunát tartalmaz. Ez az a sajátágos képződmény — írja —, amely tetemes vastagsága, faunagazdagsága és annak változatossága által méltán érdemel figyelmet“. SZALAI szerint a felsorolt fajok részben egyes vízből, részben nyílt tengeri képződményekből „vannak leírva“. Ezeknek együttes előfordulása arra a következtetésekre vezette őt, hogy „ez a képződmény egy sekély vizű nyílt tengerben ülepedett le“.

SÁRKÁNY SÁNDOR a várpalotai helvétai növénymaradványokat vizsgálta és a SZALAI által átkutatott réteget a közép-triászban ülő grundti típusú

vastag felsőmediterránkorú homokos, kavicsos, meszes üledék-réteg és a tulajdonképeni várpalotai barna-szén-rétegek között jelölte meg. Ez a réteg, ahol SZALAI gyűjtéseit végezte, barnaszén-nyomos, agyagos-homokos réteg, vastagsága 2—13 méter és jellemző rá a *Cerithium*ok uralkodása (Földt. Közl. 1943, IV—IX. f.).

A várpalotai barnaszén első szakszerű leírását TELEGDÍ ROTH K. adta (Földt. Közl. 1942. évf.).

Gyűjtéseimet a várpalotai homokos, meszes, tengeri üledékcsoportokból álló rétegekben 1948 nyarán a SZABÓ-féle homoktermelőben és az e mellett levő állami bányában végeztem. A durvaszemű homokrétegből, az apró fossziliákat tömegtelen mennyiségben tartalmazó anyagban, a miocénkorú Balanidáknak igen gazdag maradványaira bukkantam. Fel-tűnő, hogy a SZALAI által említett *Balanus concavus* BRONN faj a leg-ritkábbnak bizonyult; jóval több volt a *Balanus tintinnabulum*nak eddig ismeretlen alfaja és még gyakoribb a *Balanus amphitrite* DARWIN faj-nak több alfaja, mely nem csak a magyar fosszilis faunában, hanem általában véve is újnak igazolódott.

A *Balanus concavus* BRONN faj a terciérben igen elterjedt, úgy-szólván valamennyi hazai szakemberünk ezt a fajt említi a magyar har-madkorból. DAINELLI már az eocénből hírt ad róla, hazánkban pedig az oligocénben és a miocénben előforduló közönséges faj. Csak STRAUZ említi még a *Balanus tintinnabulum* LINNÉ-t Fót mellől (Földt. Közl. 1925. LV. 1/12 sz. p. 216), HORUSITZKY FERENC az *Acasta Schafferi* ALESS.-t a „Dunabalsparti dombvidék alsó-miocénjéből“ (Földt. Int. Évi jel. 1939, p. 954) s végül NOSZKY J. a *Balanus pictus* MÜNSTER-t és a *Balanus cf. Hol-geri* MÜNSTER-t lajtmészköveinkből („Ann. Mus. Nat. Hist. Hung.“ 1925. p. 273). A *Balanus crenatus* BRUGUIÈRE, a *Balanus improvisus* fossilis KOLOSVÁRY, és a *Balanus hungaricus* KOLOSVÁRY előfordulásairól pedig eddig már megjelent cikkeimben beszámoltam (Pal. Zeitschrift 1940 és 1942 p. 105, ill. 203, valamint Földt. Közl. 1941. VII—XII, 71. p. 282). Az eocénkorú *Balanus Hantkeni*-t pedig az „Ann. Mus. Nat. Hist. Hung.“ 1947-es évf.-ban írtam le. *Pyrgomák*at VADÁSZ ELEMÉR említ először miocén (torton) *Heliastrea*ekben Ribice, Mátraverebély és a Lajthahegy-ség (Abel) rétegeiből. VADÁSZ megállapítása szerint a hazai miocénkorú *Heliastrea* korallokban állandó ez a synoekotikus (PARKER, KOLOSVÁRY) cirripedia, melyet *Pyrgoma multicostatum*-nak hátározott meg. VADÁSZ szerint bőven fordul elő a hunyadmegyei Ribicén, Mátraverebélyen és a sopronmegyei Rákos mellett, mindenütt a lajtmészkö facieséből. (Földt. Közl. 1918/1919/XLVIII. Társ. Ügyek rov. p. 281). NOSZKY J. a „Mátra-hegység geomorphológiája“ Debrecen 1926 c. munkájában a listában említi a *Pyrgoma multicostatum*-ot a mátraverebélyi Meszestető f. tortóni lajtmészkövéből. MICHELOTTI (Foss. d. Terr. Mioc. de l'Italia 1847. c. munk. p. 72—74) az olasz miocénből említett két *Pyrgomát* (*undata*\* & *fratercula*) a *Balanus tulipa* RANZANI (syn. *tintinnabulum* LINNÉ)-val együtt.

Eddigi hazai fosszilis kacsálábúrák-fajaink, ill. alfajaink száma a SZÖRÉNYI által leírt *Scalpellum*okat is ideértve 15, az alábbi leírásokkal ez a szám 21-re emelkedik.

Új eredményként meg kell még említenünk, hogy a várpalotai gyűj-tések révén sikerült a *Balanus amphitrite* DARWIN nevű, ma is élő fajt, számos alfajában megtalálnom és ezzel hazai fosszilis faunánk ismeretét új tagokkal gyarapítanom. A *Balanus concavus* alfajait már leírtam („Ann. Mus. Nat. Hist. Hung.“ Pars Min.-Geol.-Pal. 35, p. 103) a *Balanus pictus* MÜNSTER nagyfokú variabilitására szintén rámutattam (Zool. Anz.

\* Syn: *P. anglicum* Sowerby, récents!

134, 7/8, 1941, p. 173), de ezt alfajokra nem tudtam bontani, mert a zárólemezek eddig ismeretlenek voltak. Csak egyetlen zárólemezt találtam (Geol. Szeged, 2, 1944, p. 1), amelynek alapján beigazolhattam, hogy a *Balanus pictus* MÜNSTER és a *Balanus amphitrite* DARWIN nem azonos, mint azt még DARWIN hitte („A monogr. Balanid“, London, 1854). A *Balanus amphitrite* DARWIN fajt először PILSBRY mutatta ki mint fossziliát Haiti fossziliás Balanidáiról írt dolgozatában (H. A. PILSBRY: Miocene and Pleistocene Cirripedia from Haiti, No. 2515, Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 65, Art. 2, p. 1—3. 1924). Ezt a fosszilis típust az USA Nat. Mus. 352.259 l. sz. alatt őrzi. E fajnak Haitiből való jelentése után, több mint 20 év elmúltával, most, saját gyűjtéseim alapján, a várpalotai helvétai faunából is jelenthetem. Míg PILSBRY csak 2 példányt ismertet, addig példányaink száma mintegy 85. A *Balanus tintinnabulum* 20 és a *Balanus concavus* csak 2.\*

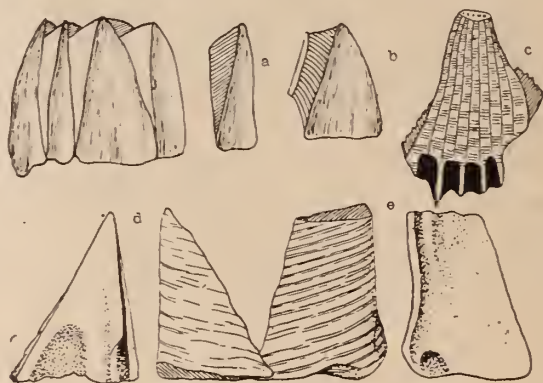
*Balanus tintinnabulum* Vadászi n. ssp.

A héj és a radiusok porosusosak, végig csövesek (tubusosak).

*Balanus tintinnabulum* Vadászi n. ssp.

(1. ábra.)

Körülbelül 20 példány maradványait találtam. A héj külső felülete lilás-pirosan színezett. A héjlemezekben jól fejlett tubusok húzódnak végig, haránt-sövények nincsenek. Radiusok porosusosak és jól fejlettek, mint az alá-k is. A héjfelületen finom hossz-csíkok futnak, harántirány-



1. ábra.

ban pedig fehéres mezőnyök az egész felületet kockásan tarkázzák. A rostrumban 14 tubus fut. A talált legnagyobb példány magassága 9 mm, a legkisebbé 6 mm.

Az opercularis lemezekből négy töredék került elő, ami az alfaji meghatározást is lehetővé tette, ezek magasságai 2, 3, 2 és 1,5 mm. Rekonstruálható teljes magasságuk 4 mm, ami az említett testmagasságnak meg is felel, mivel ez utóbbi számadatai mindig magasabb értékűek. Az orfícium aránylag széles, a carina kissé konkáv.

\* Lásd még: G. DE ALESSANDRI: Cirrhipédes du Miocène de l'Aquitaine. Actes de la Soc. Linnéenne de Bordeaux Tm. LXXIV. 1922. p. 203—229.



A talált opercularis lemezek (csak scutum-ok!) nem egyeznek egyik jelenleg élő alfaj lemezkéivel sem, s így a törzsformára a *Balanus tintinnabulum tintinnabulum* LINNÉ-re nem utalnak, fosszilis formánkat eddig le nem írt alfajnak kell tekintenünk. A scutum tergális ízületi része igen vastag, a scutalis ízületi rész felé erősen elvékonyodó. A tergális ízületi árok felette szűk és keskeny, de a *musculus depressor lateralis* izomgödre sajátosságosan igen erősen fejlett, miáltal a scutumnak ez a tergo-basalis szöglete erősen előreugróvá lesz és jellemzi fosszilis alfajunkat.

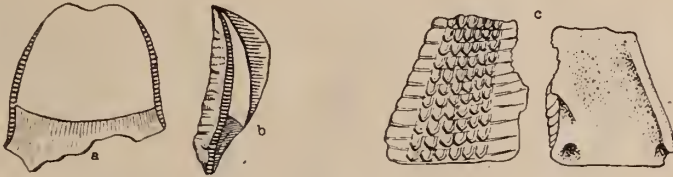
Genus: *Eubalanus* Broch.

Csak a héjlemezek tubusosak.

*Balanus concavus concavus* BRONN.

(2. ábra.)

Körülbelül 2—3 példány maradványait találtam. Az egyetlen scutum-töredék meggyőz minket arról, hogy a törzsformáról van szó, amennyiben



2. ábra.

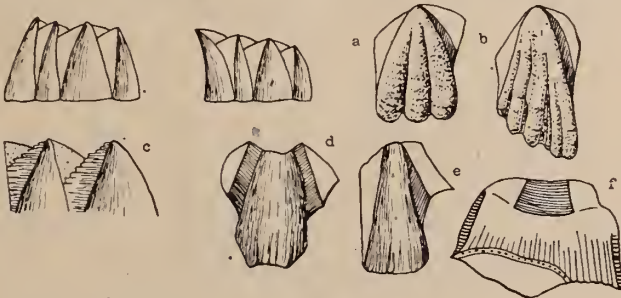
a scutum hossz-csíkoltsága nem éri el a két ízületi felszín szélét. (A hossz-csíkok száma 7). A legnagyobb példány magassága 13 mm, a csonka scutumé 3 mm.

Ez alfaj eddigi lelőhelyei: Budafok, Fót, Kismarton, Hidás, Bántapuszta, Eger, Várpalota. Legfőképen kavicsokon, *Ostreákon* és csigahéjakon telepedik meg.

*Balanus amphitrite* DARWIN.

(3. ábra.)

A talált számos maradványból következtetve legalább 85—90 példányt gyűjtöttem. A legnagyobb ezek közül  $8 \times 6$  mm széles és 4 mm magas



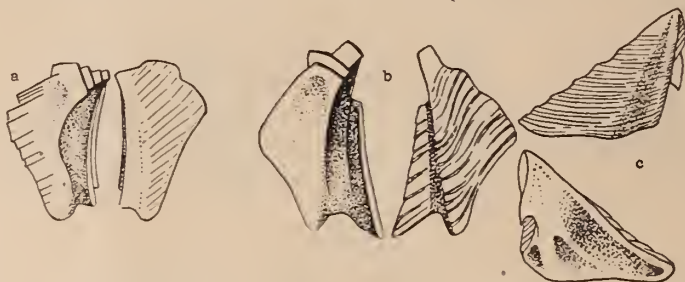
3. ábra.

volt. A héj külső felülete vagy sima teljesen, vagy kövér bordákkal díszített. A rádiusok felső szél olykor fogacsos, s az alák-kal együtt jól fejlettek. A meszes bázis porózusos. A carina olykor erősen kihajló, ami erre a fajra most is jellemző. Színezete: sárgás-rózsza. Egy példányt és számos piciny példányt *Ostrea* héján találtam megtelepedve. A talált opercularis lemezek (scutumok és tergumok vegyesen) olyan jó megtartásúak és annyira félre nem ismerhetők, hogy még egyes récens alfajokkal is azonosítani lehetne őket.

*Balanus amphitrite communis* DARWIN.

(4. ábra.)

Körülbelül 3 példány maradványa. Egy tergum 1 mm, egy másik tergum 1.5 mm és egy scutum 2 mm magas. A tergum scutalis ízületi széle erősen kivájt (homorú) s a többi bélyeg is határozottan a mai élő törzsformára utal.



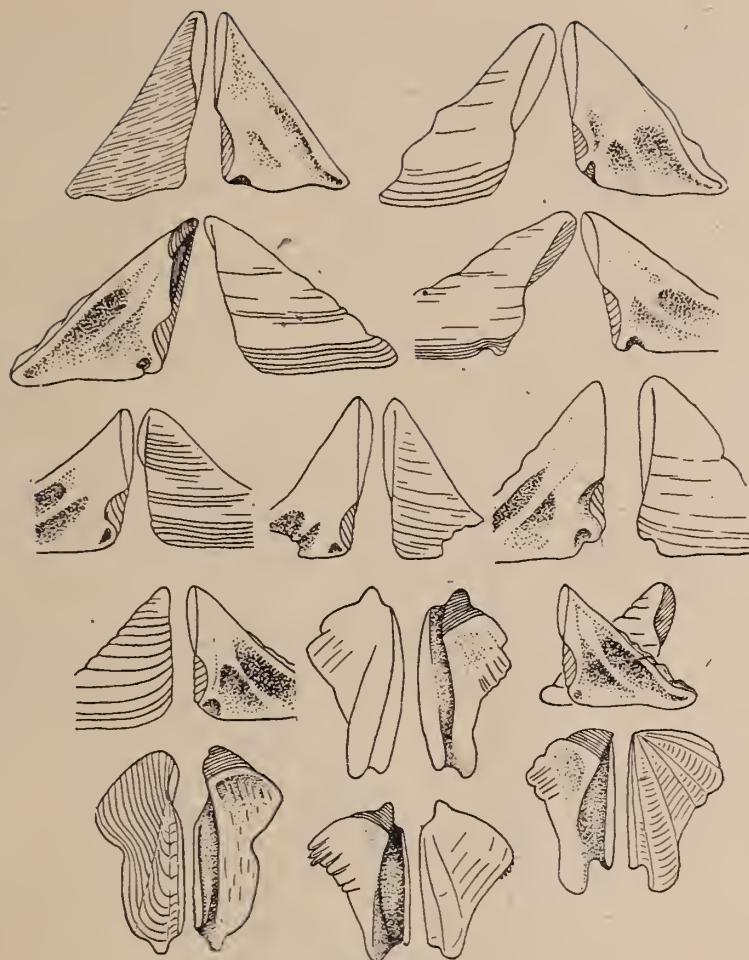
4. ábra.

*Balanus amphitrite litoralis* n. ssp.

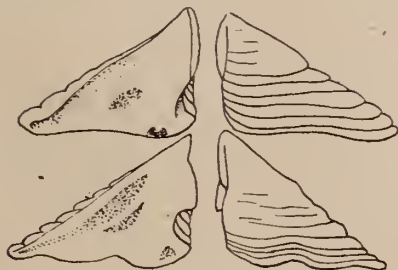
Körülbelül 30 példány maradványait találtam. Leggyakoribb alfaj volt a várpalotai tengerben. Jellemző rá az operkuláris lemezek feltűnő magassága 3—2.5 mm, a tergum scutalis ízületi vonalának egyenes, vagy kissé kihasasodó domború lefutása. Ez a bélyeg a récens *Balanus amphitrite niveus* alfajhoz hozza legközelebb. Variációs szélessége elég nagy és valószínű, hogy még több, eltörött, vagy legyalult lemez is ide tartozik, ha biztosan nem volt még sem idevehető és nem érdemelte meg a lerajzolást. (5. ábra.)

*Balanus amphitrite abundantus* n. ssp.

Legközelebb áll a récens *Balanus amphitrite hawaiiensis*-hez. Ez a récens alfaj alámerült életet él, tehát nem árapálylakó. Jelen ősenek is ezért került elő csak egy-egy scutuma (2 példány), mivel mélyvizi lakós lévén, a várpalotai partszegélyi övben ritka volt. A scutum magassága 2 mm, tergum hiányzik. Ez alfaj jellemző bélyege a scutum belső oldalán látható: az adductor-taraj alatti mély, körülhatárolt másodlagos izomgödröcske, mely a fosszilis ősfarmában még kezdetlegesebben, a mai récens *hawaiiensis*-ben pedig már jó erősen kifejlődött. A scutum inkább széles, mint magas. (6. ábra.)



5. ábra

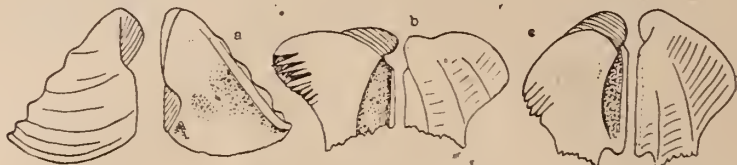


6. ábra.



*Balanus amphitrite archi-inexpectatus* n. ssp.

Mint már nevében is jelöltük, a récens *inexpectatus* alfajhoz áll legközelebb. Jellemző rá a széles, kerekded scutum és a szintén szélesfejű tergum. Az eredeti tergum-nyél mindkét tergum esetében letört, de a

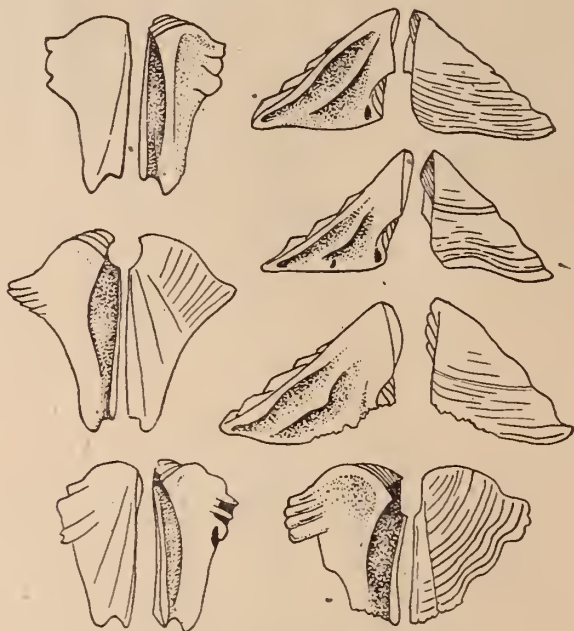


7. ábra.

megmaradt rész is eléggé jellemző. Mindössze 3 példány maradványa képviseli ezt az alfajt. Hasonlító fosszilis alfajunk még a récens *cirratus*-alfajhoz is, nem lehetetlen, hogy e két récens alfaj belőle differenciálódott ki. (7. ábra.)

*Balanus amphitrite hungaricus* n. ssp.

Elég gyakori, 7—8 példány maradványát találtam. A három scutum közös jellemvonása az igen erős és éles adductor-taraj. Magasságuk 1, 1.5 és 2 mm. A tergumok közös jellemvonása a feltűnően kiugró carinális konty, melyre az igen erősen fejlett *musculus, lateralis* tapadt. Hasonló



8. ábra.

bélyege van a récens *Balanus amphitrite* Krügeri-nek, de ennek viszont oly hosszú és keskeny nyele, valamint homorú scutalis izületi árka van, hogy ezzel a récens alfajjal nem hozható összefüggésbe. A récens *Balanus amphitrite formosanus* tergumához hasonlít (a scutum szintén!), de viszont ennek a récens alfajnak a tergumán a *músculus lateralis* tapadási tarajai nem extrem-fejlettségűek, hanem normálisak. Alfajunk valószínűen kihalt, vagy egészen szétesett hozzá már alig hasonló récens alfajokra. (8. ábra.)

*Balanus amphitrite* DARWIN ssp.?:

(9. ábra.)

Olyan opercularis lemezek, melyek egyike sem sorolható be a már említett alfaj-kategóriákba, viszont nem utalnak határozottan egyik récens



9. ábra.

alfajunkra sem, de egymásba átmenetet alkotnak, egész bizonyossággal nem szolgáltatnak támpontot új elnevezések jogosságához. Részben annyira töredékek, juvenilisok, illetve *lekoztatottak*, (parti hullámverésben lecsiszoltak) hogy pontos diagnózist nem tesznek lehetővé. Ezek közül megemlíthető még a 9. ábrán látható hosszú, keskeny 1,5 mm magas tergum, mely még leginkább a récens *Balanus amphitrite albicostatus*hoz hasonlít, a 3 mm magas scutum-töredék viszont a récens *Balanus amphitrite cirratus* bélyegét viseli magán. Legérdekesebbek azonban a 9. ábrán is közölt, horizontális irányban elnyúlt, eldült scutumok, melyek erősen juvenilis jellegűek, bár az 1 mm-t is meghaladják magasságban. Ezeknek a külső felülete finoman harántcsikos, csupán egyetlen egy scutum töredék tér el ebben, melynek még adductor-taraja sincs (f. rajz), úgyhogy felmerült bennem a gyanú, hogy ez az egyetlen scutum egy *B. crenatus* scutum-töredéke (?).

## Összefoglalás.

A várpalotai helvétai homokos rétegekben talált Balanidafajok határozott parti fáciest árulnak el. Vannak köztük árapálylakó és alámerülten élő fajok egyaránt, ami nyilván azt is igazolja, hogy jelenlegi lelőhelyükön, mint hordalék szerepelnek egymás mellett, hasonlóan a mai tengerpartok homok- és kagyló-turzásához. (Sok a legyalult.) A balanuszok óriásnövésének a hiánya feltűnő, s amint már SZALAI megállapította, hogy apró fauna elemekből áll a kérdéses réteg, tökéletesen áll ez a Balanidákra vonatkozólag is, mert valamennyi talált példány feltűnően apró növésű.\* Így a *Balanus tintinnabulum*-nak ismerjük 20 cm magas példányaikat és a *Balanus concavus*-ok a budafoki előfordulásban szintén igen nagyra megnőnek. A velencei lagunákban a *Balanus amphitrite* szintén nagyra nő, eléri a 2 cm. magasságot is, a várpalotaiak ezzel szemben feltűnő kicsinységükkel tűnnek ki. A *Balanus tintinnabulum* jelenléte pedig kizár minden kiédesülést, viszont a *Balanus amphitrite* már előfordul elegyes vízben is. (Fekete-tenger; 24<sup>00</sup>.)

## NEW BALANIDS FROM THE MIDDLE-MIOCEN OF VÁRPALOTA IN HUNGARY.

By G. KOLOSVÁRY (Budapest)

(With 9 figures)

The new forms of the hungarian middle-miocen Balanomorph Cirripeds, collected by the author in the helvetian-sands of Várpalota (Comitat Veszprém in Hungary) are as follows:

*Balanus tintinnabulum* Vadászi n. ssp. (Fig. 1.)

In form this barnacle is somewhat cylindric. The orifice is large. The walls are longitudinally striated. Colour rose-lilac. The carinolate-lateral compartements are narrow, the radii are wide with oblique summits and, with pores. The parietal tubes have no transverse septa. The rostrum has 14 tubes. Length 6—9 mm. Probably 20 specimens are present. They were all little specimens. Opercular valves are in 4 fragments present, their reconstructed length 4 mm. The scutum is not indetic with the recent subspecies, they have a very thick tergal-margin; the scutal-margin is very small. The articular furrow of the scutum is very small; articular ridge present, and the pit for lateral depressor muscle is very well developed. The basi-tergal angle of the scutum is projecting!

I have to name this new subspecies to honour on Prof. Dr. E. VADÁSZ.

*Balanus amphitrite litoralis* n. ssp. (Fig. 5.)

In form this barnacle is conic. The orifice is large. Length of the opercular valves: 3—2.5 mm. The scutal-margin of the terga are right, or a little concav. The articular furrow of the terga is more or less large;

\* A parti turzásban az apró elemek fizikai elrendeződése és együvé kerülése természetes. Az is bizonyos, hogy hőcsökkenés és rövid vegetációs periódus törpenövéshez, a meleg klíma és a hosszú vegetációs időszak viszont nagyra-növéshez vezet. Ezt a biológiai tényt sem hagyhatjuk számításán kívül. (Szerző).



spur short, crests for depressor muscles well developed. The scuta are also very various, higher than broad, or the length and basis are identical in mm.-s.

The fossil subspecies is like the recent subspecies of *Balanus amphitrite niveus* and probably 30 specimens are present. They were in a largest variability to found. The tubes of the walls are solid.

*Balanus amphitrite abundantus* n. ssp. (Fig. 6.)

The length of the opercular-compartments 2 mm. Two specimens are present. The scuta are like the recent abundant subspecies of *Balanus amphitrite hawaiiensis*. The pit for adductor muscle is very little, under the adductor-ridge is a secondary pit developed. This is the characteristic of this subspecies. The scutum is larger than high, articular-ridge well developed. The secondary pit is in the recent subspecies: *hawaiiensis* better than in the our fossil subspecies developed.

*Balanus amphitrite archi-inexpectatus* n. ssp. (Fig. 7.)

This barnacle is probably the ancestor of the recent form of *Balanus amphitrite inexpectatus*. Scutum very large, basis concave, articular-ridge of the scutum well developed, length 2 mm, tergum also 2 mm (reconstructed). Tergum with big crests for depressor muscles and with a large articular-furrow. Spur large, apex rounded. Probably three specimens are present.

*Balanus amphitrite hungaricus* n. ssp. (Fig. 8.)

The scuta are with a very big adductor-ridge. The basis is convexly developed, articular-ridge well developed, the scutal-margin with 3—4 wavy set. Pit for lateral depressor muscle little, articular-furrow also well developed. The crests of the tergum for depressor muscles developed extremely very large, the articular-line is right, or convex, or concave. Spur short and little, articular-furrow of the scuta is normal large. Length of the opercular-valves: 1, 1.5, 2 mm. Our fossil subspecies is like the recent subspecies of *Balanus amphitrite Krügeri* and *formosanus* but they cannot be identified.

Probably 7—8 specimens are present.

Summary:

I have collected in the helvetian sand of Várpalota in Hungary:

1. *Balanus tintinnabulum* Vadászi n. ssp. (Fig. 1.)
2. *Balanus concavus concavus* BRONN (Fig. 2).
3. *Balanus amphitrite* DARWIN (Fig. 3, 4.), and their new fossil subspecies: *litoralis*, *abundantus*, *archi-inexpectatus*, *hungaricus* n. ssp. and finally: *communis* DARWIN (Fig. 4.).
4. *Balanus amphitrite* DARWIN, ssp.?: (Fig. 9.)

These fragments of this Balanids in the helvetian sand of Várpalota signify, that they are of a fossil litoral-scratch of the middle-miocene sea of Várpalota.

ÁBRAMAGYARÁZATOK:  
FIGURES

1. *Balanus tintinnabulum* Vadászi n. ssp. foss.  
a: Carinolaterale; b: laterale; c: carinolaterale; d: scutum I; e: scutum II.
2. *Balanus concavus concavus* Bronn foss.  
a: carina; b: carina; c: scutum.
3. *Balanus amphitrite* Darwin foss.  
a, b: laterale; c: lamellae et radii; d: carina; f: rostrum; e: carinolaterale.
4. *Balanus amphitrite communis* Darwin foss.  
a: tergum I; b: tergum II; c: scutum.
5. *Scuta et terga varii de Balano amphitrite litorale* n. ssp. foss.
6. *Balanus amphitrite abundantus* n. ssp. foss.  
2 scuta.
7. *Balanus amphitrite archi-inexpectatus* n. ssp. foss.  
a: scutum; b: tergum I; c: tergum II.
8. *Balanus amphitrite hungaricus* n. ssp. foss.  
4 terga et 3 scuta.
9. a: tergum (*Balanus amphitrite* cfr. *albicostatus*?)  
b: scutum; c, d, e: scuta (*Balanus amphitrite* ssp. ?)  
f: scutum (*Balanus crenatus* Bruguière?).

Delin. orig. autor.

## A NYUGATVASMEGYEI BARNAKŐSZÉN- TERÜLET.

Írta: JASKÓ SÁNDOR.

1—3. ábrával.

A Magyar Állami Szénbányászat részére 1947 év nyarán Szombathely és Kőszeg környékén bányaföldtani vizsgálatokat végeztem az őttani barnakőszénelőfordulások megismerése céljából. A paleozoos képződményeket BENDEFY<sup>3</sup> és BANDAT<sup>1</sup> már régebben leírták. Ezeknek korszerű, aprólékos reambulációját NOSZKY J. és MÉHES K. ugyanebben az időben végezték, ezért a paleozoos alaphegységgel részletesebben nem foglalkoztam. Csak röviden említem meg, hogy az országhatár mentén kiemelkedő magas sziklás hegyek: Irottkő és Vashegy főtömege javarészt kvarcfillit és kloritpala. Serpentinpala, grafitos agyagpala és mészfilit csak keskeny és hosszú sávokban fordul elő.

Szombathely és Kőszeg vidékén a mezozoikum és paleogén hiányzik, a neogén közvetlenül a paleozoikumra transzgregált. Sopron és Grác vidékén a mediterrán és szarmata jól ki van fejlődve. Területünkön még nem sikerült nyomukra akadni. HOFMANN<sup>8</sup> szerint Rohonc környékén a szarmata-rétegek közzettanilag igen hasonlóak a pliocén üledékekhez. A mediterrán esetleges kifejlődése a brennbergi típusú széntelepek kutatása szempontjából volna fontos.

Kövületek hiányában csak feltételelesen sorolhatjuk a neogénbe a paleozoos hegység lábát övező vörös agyag és konglomerátum rétegeket. A vörös agyag és konglomerátum a felszínen helyenkint 1—2 km szélességet is elérő sávban végig követhető a hegység tövében. Vastagságuk a kőszegi kutakban 30—40 m-t meghalad. A vörös agyag mindenütt a paleozoos kőzeteket kíséri és így azok terra rossa szerű máladékának tekinthető. Figyelmet érdemlő ezért, hogy Náraitól 1 km-re Ny-ra, a Sorok-patak völgyében, a levantei kavics alól vörös agyag búvik elő. Lehetséges, hogy valahol a közelben paleozoos kőzetek rejtőznek a levantei kavicsstakaró alatt. SPÁK TIBOR fűrésztester szóbeli közlése szerint a Nárai eredmény-

telen artézi-kútfúrás legutolsó rétege, 191 m mélységben, állítólag már paleozoikum lett volna. Lehetséges azonban, hogy csak valamely pliocén-korú kemény homokkőben végződött a fúrás.

A felszíni feltárások, kőszénkutató fúrások és artézikutak adatait egybevetve, a pliocén-rétegek kor és fácies alapján négy különböző csoportba oszthatók.

a) *Kőszénfekü-csoport. Alsó-pannon(?)*. A szombathelyi vízművek perint-parti I. sz. fúrása 74 m-től 204 m mélységig, vagyis 130 m vastagságban homokkő, agyagmárga és agyag váltakozó rétegeit tárta fel. De más fúrások alján is megtaláljuk ezt a rétegsort. A rétegminták hiányában nem tudtam megállapítani az átfúrt rétegek korát, elméleti megfontolás alapján azonban legvalószínűbben az alsó-pannonba helyezhetjük őket. Lehetséges azonban, hogy az alsó részük a szarmatába sorolható.

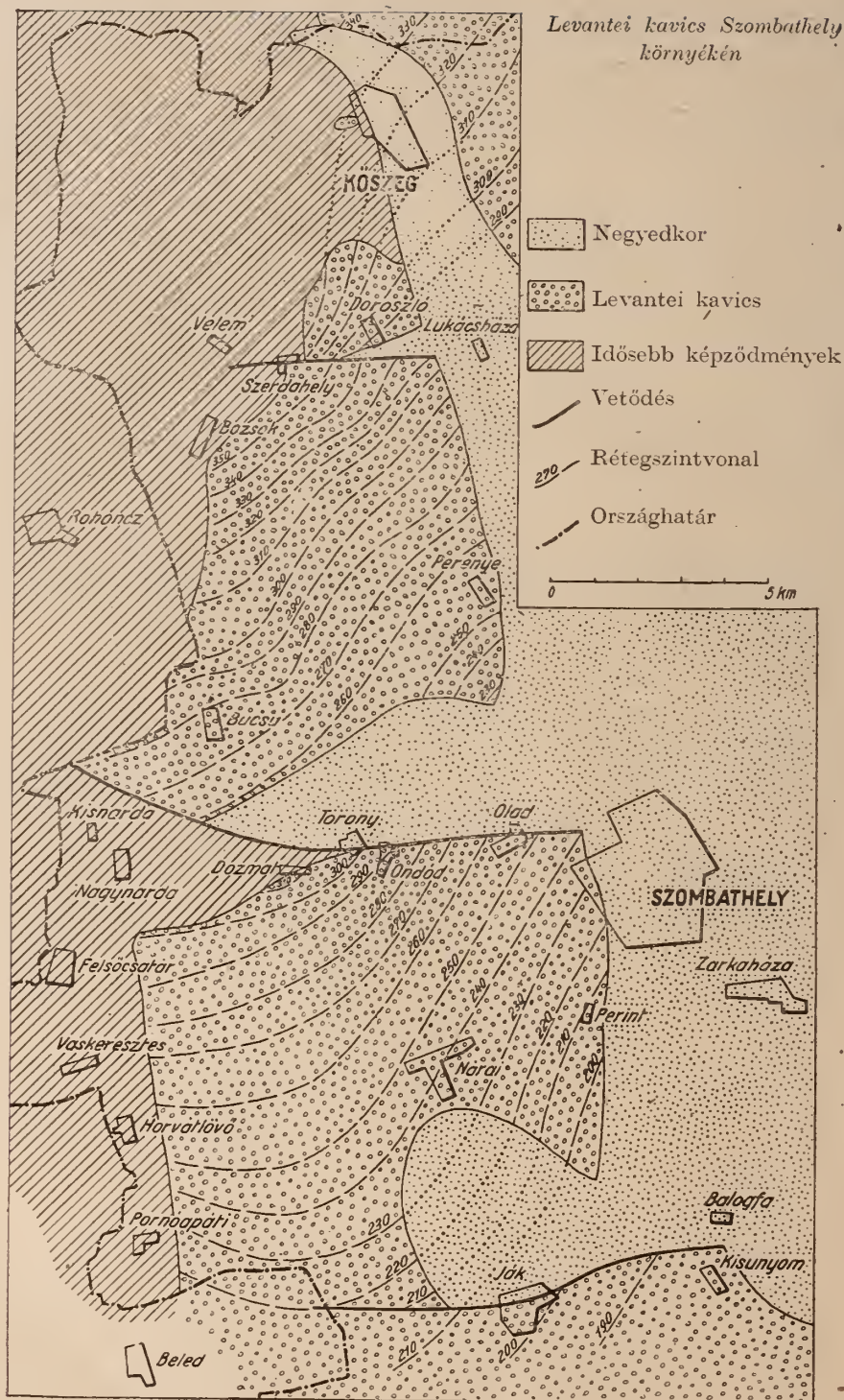
b) *Széntelepes rétegsor. Felső-pannon*. Ez a rétegsor Nagynarda, Dozmat, Bucsú és Torony vidékén elterjedt a felszínen. Kisebb területen Bozsok Czák és Kőszegszerdahely határában is előbúvik. Számos fúrás teljesen átharántolta. Legjobb feltárásait a toronyi barnakőszénbánya nyújtja. A kőszéntelepes rétegsor átlag 60—80 m vastag. Helyenkint, ritkán 100 m vastagságot is elért. Benne a barnakőszéntelepek több szintben helyezkednek el, az egyes barnakőszénrétegek külön-külön számított vastagsága 0—3 m-ig terjed. Mostanáig csak két helyen akadtak 3 m-nél vastagabb telepre. Jápánpusztán 3'4 m vastagságúra és Náraiban 9'5 m vastagságúra. Megjegyzendő, hogy a nárai fúrás szelvénye valószínűleg kissé összevonva adja a rétegsorokat (más fúrásokban sokkal sűrűbb rétegváltozások vannak jelezve), így lehetséges, hogy 86'7 m-től 96'1 m-ig lignitnek jelzett rétegben meddő agyagközbetelepüléseik is vannak.

A barnakőszéntelepek összvastagsága szintén csökken DNy felől ÉK felé haladva. Nagyjápán és Nárai környékén 12—13 m, Toronyban és Ondódon 6—8 m, Herény és Nagygyencs vidékén 4—5 m az összes vastagságuk. BENDEFY 6—8 m-nek írja le a pogányvölgyi barnakőszéntelepek összesített vastagságát.<sup>2-4</sup> A barnakőszén tehát a barnakőszéntelepes rétegsornak átlagosan csak  $\frac{1}{10}$ -ét teszi ki, a többi javarészt kékes-szürke agyag, kis részben homok és homokos agyag. A barnakőszéntelepek és az őket szétválasztó meddő rétegek lencseszerűen kivékonyodnak, megvastagodnak, olykor teljesen megszűnnek. A számos fúrás között sehol sem akadunk két teljesen megegyező rétegsorra. A nyugatvasmegyei barnakőszénvidékre általános érvényű szabályként mondható ki, hogy egymástól 1 km-nél távolabb eső fúrások rétegszelvényei már nem azonosíthatók, ezért még tektonikailag nyugodt település esetén is ennél közelebb kell a kutató fúrásokat telepíteni egymáshoz.

A toronyi kőszénbányában két helyen is akadtam kővületekre. A siklótól kb. 50 m-re DK-re levő felhagyott omladozó tárna főtéjében (a főbarnakőszéntelep közvetlen fedője) nedvesen sötétszürke, szárazon világosszürke szeneš, palás agyagból a következő kővületeket gyűjtöttem: *Unio neszmélyensis* HALAV., *U. cf. zellebori* HÖRN., *U. Halavátsi* HÖRN. és még több laposra összenyomott nagytermetű *Unio* került elő (nem *Unio wetzleri*!).

A Mária-tárna szájától kb. 120 m-re délkeletre, a most készülő meddő vágat kékes-szürke agyagából (a fő-barnakőszéntelep fedője) a következő fajokat határoztam meg: *Aplexa subhipnorum* GOTTSCH., *Helix* (*Tacheocampylea*) *doderleini* BRUS., *Planorbis* (*Segmentina*) *lőczyi* LŐR. Utóbbi kettő csakis a pannonban, az *Aplexa subhipnorum* pedig a szarmatában és pannonban fordul elő. A felsorolt Uniok a f. pannonra jellemzők, a levantikumban elterjedt *Unio wetzleri* pedig teljesen hiányzik. Ezek alapján a toronyi barnakőszéntelepes rétegsort f. pannon-korú tavi és





1. ábra.

mocsári lerakódásnak kell tartani. BENDEFFY a pogány-völgyi lignitbányából a következő növény- és állatfajokat ismerteti: *Melanopsis entzi* BRUS., *Archeozonites kormosi* HAL., *Planorbis cornu* BRONG., *Taxodium distichum*. Ezek közül a *Melanopsis entzi* BRUS. csak a pannonban, a *Planorbis cornu manteli* DUNK. a burdigalientől a pannonig élt. Az *Archeozonites kormosi* rétegtani szintjelző szerepe még nem tisztázott.

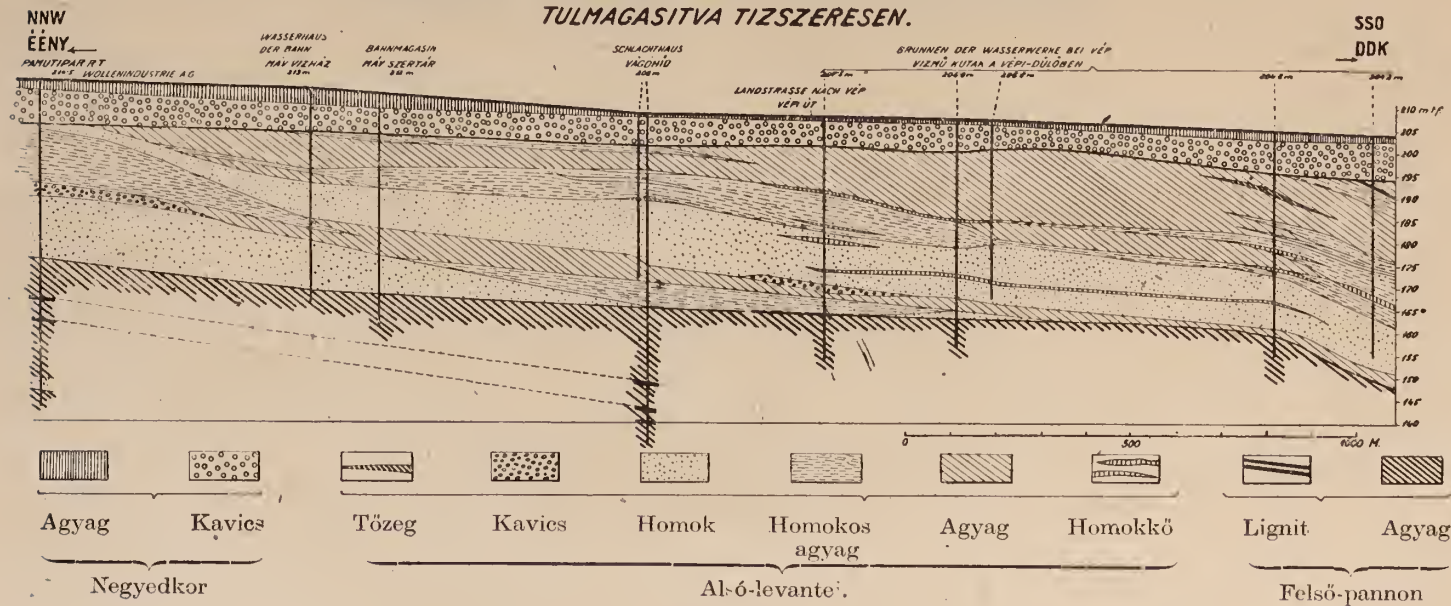
c) Kőszénfedő rétegsor. A kőszéntelepés rétegsor fedőjét túlnyomórészt keresztretegezett homokból, laza homokkőből, alárendeltebben homokos agyagból álló rétegek alkotják. Ennek a rétegsornak vastagsága változó: Szombathely alatt 35–40 m, a toronyi bánya fölött 25–30 m, nyugat felé leerdálódva Bucsú, Narda és Csatár felé teljesen meg is szűnik. Ez a rétegsor besüllyedt szinklinálisokban megvastagszik és felső része szárazföldi eredetű zöld és barna-foltos tarka agyagokba és erősen keresztretegezett homokba megy át, melyeket megjelenésük alapján pleisztocén korúaknak is tarthatnánk.

Doroszlótól délre HOFMANN kövületeket gyűjtött, melyeket HALAVÁTS<sup>7</sup> ismertetett: *Unio halavátsi*, *Unio baltavárensis* (egyenlő neumayri) HAL., *Unio atavus* PARTSCH., *Vivipara semseyi* HALAV., *Melanopsis praemorsa* L. Ugyancsak HOFMANN gyűjtéséből származik a SCHLESINGER<sup>11</sup> által meghatározott *Mastodon arvernensis* CROIZ et JOB. A lelőhelyet én is megtaláltam a falutól 500 m-re délre, kb. 300 m. t. f. magasságban, az erdőszélen levő homokgödörben és a felsoroltakon kívül még a következő fajokat gyűjtöttem: *Unio neszmélyensis* HALAV., *Valvata (Borysthenia)* cf. *naticina* MENKE. Ez a baltavárral megegyező, alsó levantei korú, folyami kagyló és csiga társaság. Megemlíthető, hogy STRAUSZ<sup>12</sup> újabban az *Unio wetzleri*-vel jellemzett fluviatilis lerakódásokkal egykorúnak tartja a Balaton-vidéki *Congerina balatonica*-s nyílttavi fáciesű lerakódásokat s a felső pannonba sorozza őket. Itt SÜMEGHY és FERENCZY-hez csatlakozva alsó levantei korúnak jelzem a wetzleri-s rétegeket, egyrészt azért, mert területünk idősebb pliocén képződményeitől jól elkülöníthetők, másrészt, hogy kitöltésük az egyébként üresen maradó időkeretet.

d) Felső levantei kavicsstakaró. Bár csak 8–10 m vastag, de a felszínen igen elterjedt. Területünkre is teljesen érvényes az a jellemzés, melyet FERENCZY<sup>6</sup> adott a területünkkel délen szomszédos Kőrmend és Nemetújvár környékéről: „A kavicsstakaró felépítésében mogyorótól ökölnyi vastagságig változó méretű, jól hengergetett, erősen vasas festésű kavics, kötőanyagként aprószemű homok, iszapos agyag vesz részt. A vörösbarna kavicsok között helyenként feltűnően elütő, kékesszürke agyag néha 2–3 cm vastag rétegei is jelentkeznek s ott teljesen vízzáró réteggént szerepelnek. A kavicsrétegek mindig jól rétegzettek, a fluviatilis eredést jelző diszkordáns parallel struktúra soha sem fedti el a ténylegesen rétegzettséget. Anyaguk kvarcit kavics, kevés egyéb kristályos pala kavicssal, a karbonátos kőzetkavicsok teljesen hiányzanak“. A kavicsból kövület nem került elő. Egyesek a doroszlói *Mastodon*-leletet sorolták ide, ez azonban a mélyebb alsó levantei homokos kavicsból származik. A kavics legjobb feltárását a Ják délnyugati szélén lévő, helyenként 10–15 m magas vízmosság nyújtja. Utóbbi helyen 0,5 m vastagságot is elérő, fehérszínű, kvarchomokkal kevert tűzálló agyag lencsék találhatók. A jó minőségű kerámiai nyersanyagot a környék gerencserei kis tárókkal fejtették.

Területünk pliocén rétegsora medenceperemen képződött, ezért jóval vékonyabb a vele egyidőben a medence közepén lerakódott nagyvastagságú rétegsornál. Fáciase is más; hiányzanak a pannon nyílttavi lerakódásokra jellemző *Conger*ák, *Limnocardium*ok és helyettük mocsári növényzet, tavi, folyami és mocsári kagylók és csigák találhatók.

# SZELVÉNY SZOMBATHELY ARTÉZI KÚTJAIRÓL. TULMAGASITVA TIZSZERESÉN.



2. ábra.



Negyedkor. Szombathely és Kőszeg környékén sehol sem található típusos lösz. Helyette szívós, barna agyagtakaró fedi a térszínt, átlag 3—4 m vastagságban. Negyedkori kavicsterrasz megfigyelhető a Pinka-patak mentén, Csatárnál, kb. 10 m-rel a jelenlegi völgytalp felett. Egy alacsonyabb (3—4 m magas) terrasz Kereszttestől Beledig követhető a Pinka keleti partján. A Gyöngyös- és Perint-patakok mentén Kőszeg, Szombathely, Kisunyom szakaszon negyedkori terraszok nem figyelhetők meg. A jelenlegi ártér altalaját mindenütt 1—2 m vastag barna-agyag, majd ezalatt 8—9 m vastag folyami kavics és kavicsos homok tölti fel. Ez a kavicsfeltöltés ÉNy felé megvastagodva a Kisalföld negyedkori medencetöltelékében folytatódik.

Területünkön két hegyképző periódus mutatható ki.

a) *Alsó-levantei hegyképződés.* A dunántúli bazaltvulkánossággal egyidejűleg, de még a levantei kavics lerakódása előtt, a Dunántúl neogén rétegei enyhén meggyűrődtek. PÁVAI-VAJNA F.<sup>10</sup> térképe Szombathelynél egy K-Ny-i csapású antiklinálist, Szombathely és Kőszeg, ill. Szombathely és Kőrmend között egy-egy ugyancsak K-Ny-i csapású szinklinálist tüntet fel.

Több mint 50 kútfúrás szelvénye és a toronyi bánya környékén lemélyített 22 kutató akna vizsgálatával sem sikerült a pliocén rétegek hegyszerkezetét Szombathely és Kőszeg környékén kielégítően tisztáznom. Ennek okai a negyedkori takaró vastagsága, a pliocén gyakori álrétegezettsége, a kövületlőhelyek aránylagos ritkasága, de főleg az Erdélyi-medencében oly kitűnően felhasznált vezetőközetek hiánya. Annyit mégis sikerült kimutatnom, hogy a pliocén-rétegek diszlokáltak. Többnyire 4—5 fokot, helyenként (pl. Oladnál) 10—12 fokot zárnak be a vízszintessel és hogy a felső-levantei kavicssal diszkordánsak.

Bozsok, Doroszló, Bucsú és Perenye között monoklinálisan délre és délkeletre dőlnek a rétegek, átlag 5—6 fok alatt. A toronyi kőszénbánya körül egy kisebb félboltozat alakult ki: Dozmatnál DNy-ra, Újmajornál és Ondódnál K-re és DK-re dőlnek a rétegek. Nagynarda, Csatár és Nagyáplánmajor között egy szinklinális alakult ki. Ugyancsak szinklinális sejthető Nári és Torony között. SZÁDECZKY<sup>13</sup> Kőszegnél, DNy-ra, a kristályos-palahegység tövében egy besüllyedést mutat ki. A szombathelyi, szentkirályi és vépi kútfúrásokból mindenütt igen enyhe, alig 1—2 fokos, DK felé tartó dőlés szerkeszthető meg.

A toronyi barnakőszénbánya feltárásaiban érdekes kisméretű rétegundulációk figyelhetők meg. A bányában a barnakőszéntelep általában 3—4 fok alatt K, ill. DK. felé dől. Ezen általános településen belül igen enyhe ráncolódás is megfigyelhető. A rétegundulációk kb. 10—15 m-enként sorakoznak egymással párhuzamosan. Tengelyük DK-ÉNy, ill. K-Ny csapású, vagyis az általános dőlésiránnyal megegyező. Az antiklinálisok és szinklinálisok középpontjai közötti szintkülönbség átlag csak 1 m. A ráncolódás néhol teljesen megszűnik, másutt jobban megerősödik. A legerősebb gyűrődésnél az antiklinális és szinklinális tengelytávolsága 25 m és a telep 5 m-re süllyed a kettő között. Ez okból mostanáig lefejtetlen maradt ez a teleprészlet. Az undulációk miatt a pontosan csapás mentén hajtott bányavágatok alaprajza hullámvonalat követ.

b) *Postlevantei hegyképződés.* Már BENDEFY<sup>5</sup> kimutatta, hogy a levantei kavicstakarókat törések szabdalják szét. Térképfelvételém során sikerült a kavicsréteg bázisalapjának és a térkép rétegvonalainak metszéspontjaiból a kavicsréteg ferdére kibillenteit tábláit és az azokat szét-tördelő vetődések irányát és ugrómagasságát a térben pontosan rögzíteni. Ezek délről észak felé haladó sorrendben így következnek egymás után:

Kisrádóc-Ják tábla. Lejtése 6/1000 K-DK felé.

Jáki törés. Magassága kb. 10 m.

Torony-jáki tábla. Lejtése K-DK felé 14/1000.

Toronyi törés. Magassága kb. 60 m.

Szerdahely-bucsui tábla. Lejtése 16/1000 DK felé.

Szerdahelyi törés. Magassága kb. 50 m.

Doroszlói tábla. Lejtése 26/1000. K-DK felé.

Látható, hogy a kavicstakaró észak felé mind meredekebbé válik, de még ahol a legmeredekebb is, vagyis Doroszlónál is csak 26/1000 a lejtése, tehát alig két fokot zár be a vízszintessel. A bányakutatás szempontjából fontos a levantei kavics elmozdulását is kimutatni, mert bár diszkordancia van a felső pannoniai barnaszén és felsőlevantei kavics között, azonban a levantei kavicsot ért törések a lignittelepeket is elvetették. Valószínűleg postlevantei-korúak a Kőszeg és Czák közötti nagyjából K-Ny-i csapású törések is, melyek az alaphegység peremét fűrészszerű kiugrásokká szabdalták szét. Itt a legsűrűbbek és a legnagyobb ugrómagasságúak a törések. Kőszegtől északra ismét nyugodtabb a település és itt a levantei kavics is ismét megjelenik. Ha Kőszegtől Jákig egy észak-dél irányú sematikus szelvényt szerkesztünk, úgy egy összetört és középen berogyott nagy antiklinális déli szárnya áll előttünk. Ennek magjában Czáktól, Velemtől és Kőszegtől nyugatra emelkedik ki legmagasabbra a paleozoikum (frottókő) és itt bújnak napvilágra a legidősebb rétegek, a czáki konglomerátum.

A pliocén- és negyedkori-képződmények fáciesváltozásai összhangban vannak a hegymozgásokkal. A felső-pannon tavi és mocsári képződményei fokozatosan átmennek folyami és szárazföldi, finomszemű üledékekbe. Az alsó és felső-levantikum között fellépő hegyképződés, mely a pannon és alsó-levantei rétegeket diszlokálta, valószínűleg erőteljesebb domborzati változásokat hozott létre az Alpokban (törések mentén egy tömbben való kiemelkedés), mert a f. levantei durva kavics az erózió feléledését bizonyítja. A felső-levantikum végén összetöredezett és ferdére billent kavicstáblák tetején a negyedkorban olyan völgyrendszer alakult ki, hogy a táblákon a dőlésiránynak megfelelően a folyóvölgyek mind délre és délkeletre futnak, míg egy-egy kelet-nyugati irányú törés mentén kialakult keresztvölgy össze nem gyűjti őket.

STRAUSZ<sup>12</sup> Lovászi környékén a gyűrődési folyamat folytonos voltát észlelte, az egész pannoniai emelet folyamán, sőt még a levantei kavics lerakódása közben is. Szombathely és Kőszeg vidékén viszont javarészt törésekben megnyilvánuló és települési diszkordanciákat létrehozó, szakaszos hegymozgások nyomait láthatjuk. A két hegyszerkezet közötti különbség, oka az, hogy Lovászipan medenceközépi, nagyvastagságú rétegsor keletkezett, mely plasztikusan reagált a nyomásra. Kőszegnél viszont a medenceszegélyi üledékek vékony tömege a paleozoos alaphegység rögökre töredezését követte. A medenceperemen képződött üledéksor hézagos és még a mozgás állandó folyamatossága esetén is minden üledékképződési időleges szünet diszkordáns településsel kellett hogy záruljon. A medence peremén képződött stratigráfiai hézagos üledéksorok diszkordanciái és a medenceközépi folytonos megszakítás nélküli lerakódásokban kimutatható folyamatos gyűrődések egymásba való átmenetét már a Bécsi-medencében is megfigyelték az osztrák geológusok.

*Barnakőszénbányászat.* A Kőszeg és Czák közötti Pogány-völgyben 1919—1924. években barnakőszénbánya működött, mely azonban az erős vízbeömlések s az igen zavart tektonikai viszonyok miatt megszűnt. Bozsok és Szerdahely között, a szerdahelyi erdő északi szélén több ízben belekezdtek egy vékony barnakőszénpad fejtésébe. Ondódon 1941—1943-

ban bányáskodtak állandó erős vízbetöréssel küzködve. Az utóbbi években Torony község déli szélén nyílt barnakőszénbánya, mely az igen előnyös jövesztés és szállítási viszonyok mellett erős fejlődésnek indult.

#### IRODALOM.

1. BANDAT H.: Die geologischen Verhältnisse des Kőszeg-Rechnitzer Schiefergebirges. Földtani Szemle. Német nyelvű sorozat Bd. 1. Heft 2. 1932.
2. BENDA L.: Újabb pikermi-i típusú lelőhelyek Vas vármegyében. A vasvármegyei múzeum évi jelentése, 1928.
3. BENDA L.: A Vashegy-csoport geológiája. Acta Sabariensa. 1929.
4. BENDA L.: Vas vármegye és Zalavidék ártézi kútjai. Hidrol. Közöny. X. köt. 1929.
5. BENDEFY-BENDA L.: Adatok Vas vármegye levantei kavicstakarójának ismeretéhez Vasi Szemle, 1935
6. FERENCZI: Geomorfológiai tanulmányok a Kis-Magyar-Alföld déli öblében. Földtani Közöny, 1925.
7. HALAVÁTS: A baltavári felső-pontusi mollusca fauna. Földtani Intézeti Évkönyv, 1923.
8. HOPMANN: Mitteilungen der Geologen der k. ung. Anstalt über die Aufnahmsarbeiten im Jahre 1876. Verh. der k. k. Geol. R. A. 1877.
9. JASKÓ: Jelentés a dunántúli tűzálló anyagok vizsgálatáról. Budapest, 1939.
10. PÁVAI—VAJNA: A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. Földtani Közöny, 1925.
11. SCHLESINGER: Die Mastodonten etc. Geologica Hungarica T. II. Fasc. 1
12. STRAUZ L.: Adatok a vend-vidék és Zala geológiájához. Földt. Közöny. LXXIII. köt. 1943.
13. SZÁDECZKY-KARDOSS E.: Geologie der Rumpfungarländischen Kleinen Tiefebene. A soproni Bánya és Erdőm. Főisk. Közl. X. köt. 1938.
14. VITÁLIS I.: Magyarország szélelőfordulásai. Sopron, 1939.
15. VITÁLIS S.: Magyarország kőszén- és tőzegkészlete. Magyar Technika, 1946.
16. WENTZ: Gastropoda extramarina tertiaria. Fossilium catalogus.

#### DAS LIGNITGEBIET IM WESTLICHEN TEILE DES KOMITATES VAS, UNGARN.

Von: DR. S. JASKÓ

(Auszug aus dem Ungarischen.)

Die felsigen Berge Írótkő und Vashegy in der Nähe von Szombathely und Kőszeg, an der ungarischen-österreichischen Grenze, werden vom paläozoischen Quarzphyllit und Chloritschiefer aufgebaut. Mesozoikum und Paläogen fehlt hier, sodass das Neogen unmittelbar über das Paläozoikum transgrediert. Der Fuss des paläozoischen Gebirges wird von einer über 30—40 m mächtigen Schichtserie von rotem Ton und Schotterkonglomerat bedeckt, welche durch die Verwitterung der paläozoischen Bildungen entstanden sind. Die pliozänen Schichten lassen sich in vier Gruppen einteilen.

Sarmatische und unterpannonische Serie im Liegenden der Kohle. Dieser Komplex weist eine Mächtigkeit von etwa 150 m auf und besteht aus den fossilarmen Schichten von Sandstein, Tonmergel und Ton.

Oberpannonische flözführende Serie. Diese besteht aus einem 60—80 m mächtigen Komplex von bläulich grauem Ton, der in mehreren Horizonten stellenweise sich linsenförmig auskeilende, an



anderen Stellen dagegen an Mächtigkeit zunehmende Lignitflöze führt. Die Gesamtmächtigkeit der Lignitflöze beträgt bei Nárai 12 m, in Torony 8 m, bei Czák 8 m und in der Umgebung von Herény und Nagygyécs 5 m. Die durchschnittliche Mächtigkeit der einzelnen Bänke beträgt etwa 1—2 m. Die mächtigste Schicht von Lignit wurde bei Nárai durchbort (9,5 m). Die Lignitgrube von Torony lieferte folgende Fossilien: *Unio neszmélyensis* HALAV., *Unio* cfr. *zellebori* HÖRN., *Unio halavátsi* HÖRN., *Aplexa subhipnorum* GOTTSCHICK, *Helix* (*Tacheocampylea*) *doderleini* BRUS., *Planorbis* (*Segmentina*) *lóczyi* LÖR. Aus der Lignitgrube von Czák sind folgende Fossilien bekannt: *Melanopsis entzi* BRUS., *Archaeozonites kormosi* HAL., *Planorbis cornu* BRONG., *Taxodium distichum*. Die erwähnten Fossilien weisen auf oberpannonische lakustrische und Sumpfablagerungen hin.

Unterlevantische fluviatile Schichtserie im Hangenden der Kohle. Diese Serie besteht hauptsächlich aus diagonal geschichtetem Sand und losem Sandstein. Die Mächtigkeit der Serie beträgt 30—40 m. In der oberen Partie geht dieser Komplex in terrestrische rote Tone über. Der diagonal geschichtete Sand lieferte von Doroszló folgende Fossilien: *Unio halavátsi* HÖRN., *Unio baltavárensis* HAL., *Unio atavus* PARTSCH, *Unio neszmélyensis* HAL., *Vivipara semseyi* HAL., *Melanopsis praemorsa* L., *Valvata* (*Borysthenia*) cfr. *naticina* MENKE, *Mastodon arvernensis* CROIZ et JOB.

Oberlevantischer Schotter. Diese Serie weist eine Mächtigkeit von 8—10 m auf und besteht hauptsächlich aus haselnuss- bis faustgroßem Quarzschotter. Die pliozänen Schichten fallen meistens unter 3—4° nach Osten bzw. Südosten ein. In der Lignitgrube von Torony kann eine Fältelung von kleinem Masse beobachtet werden. Das Lignitflöz weist nach jedem 15—20 m eine Erhebung oder eine Senkung von 1—2 m auf. Die levantische Schotterdecke wird durch ost-westliche Brüche zergliedert. Die Schotterschichten fallen nach Südost, jedoch sanfter als die unter ihnen liegenden älteren Bildungen ein. An der Grenze des unteren und oberen Levants befindet sich also eine Diskordanz.

Die Faziesänderungen der Ablagerungen entsprechen den Krustenbewegungen. Die lakustrischen und limnischen Ablagerungen des Oberpannons gehen im Unterlevant allmählich in fluviatile und terrestrische, aber feinkörnigere Ablagerungen über. Der am Anfang des Oberpannons erscheinende Schotter weist auf das Aufleben der Erosion hin. An der Oberfläche der Schottertafeln, die am Ende des Oberlevants zerbrochen und in eine schiefe Lage gekippt wurden, hat sich ein Talsystem ausgebildet, in welchem sämtliche Flusstäler, der Fallrichtung entsprechend, nach Süden und Südosten ablaufen, solange, sie nicht von einem Bruchtal zusammengefasst werden. Dieses Bruchtal entstand entlang einem ost-westlich streichenden Bruch.

In den vergangenen Jahrzehnten waren kleinere Lignitgruben in der Gemarkung der Ortschaften Czák, Köszegszerdahely und Ondód im Betrieb. Vor etwa 4—5 Jahren wurde eine Lignitgrube am Südeinde der Ortschaft Torony eröffnet, die infolge der günstigen Abbau- und Transportmöglichkeiten einen recht guten Aufschwung zeigte. Der aufgeschlossene Lignitvorrat des Gebietes beträgt etwa 3 Millionen Tonnen, während der geschätzte Lignitvorrat 450 Millionen Tonnen ausmacht. Nennenswerte montanistische Aufschlüsse erfolgten bis jetzt nur in der Umgebung von Torony, an den übrigen Stellen wurden nur in den zufällig aufgefundenen Ausbissen kleinere Schurfarbeiten mit kleinen Kosten und unvollkommenen Einrichtungen durchgeführt.

# SZOMBATHELY ÉS KÖRNYÉKÉNEK GEOLÓGIAI TÉRKÉPE.

Szerkesztette  
DR. JASKÓ SÁNDOR.

1947

0 400 800 1200 1600 2000 m

SZINNULCS:

|  |                                     |                                 |
|--|-------------------------------------|---------------------------------|
|  | Alföldi lefektetés                  |                                 |
|  | Törzsméltóság és törzsméltóság      | Nagyedkor                       |
|  | Barna agyag                         |                                 |
|  | Köves felső lefektetés              |                                 |
|  | Szorosított agyag és folyócsa homok | Alta lefektetés                 |
|  | Földi homokból álló rétegek         | Alta lefektetés és felső pannon |
|  | Jávorsági agyagból álló rétegek     | Felső pannon                    |
|  | Lignit kiterjedés                   |                                 |
|  | Vörös agyag                         | Neogén                          |
|  | Paleozoos közterek lefektetések     |                                 |
|  | Földi lefektetés                    |                                 |
|  | Környezői tölgy                     | Paleozoikum                     |

• Nevezetesebb ártéri kútak

● Földi kútak

✱ Bányászati kutató furás

Bányászati kutató furás

pannosz felvétele ismeretlen

Mezőgazdasági kutató

amikorban mért dőlések

▲ Felhagyott lignit bányák

✱ Üzemben levő bányák



# FÖLDTANI VIZSGÁLATOK A BORSODI KÖSZÉN-MEDENCE DÉLI RÉSZÉN.

Írta: RADNÓTY EGON.\*

1—2. ábrával.

A borsodi barnaköszénmedence déli részén, a tulajdonképeni Bükk-hegységtől É-ra Tardona község környékén 1947 nyarán földtani vizsgálatokat végeztem.

A terület irodalma főként SCHRÉTER ZOLTÁN és VADÁSZ ELEMÉR egy időben megjelent, és az egész köszénmedencét tárgyaló alapvető munkáiban található. SCHRÉTER főleg öslénytani és rétegtani adatokat ismertett a Tardonai-völgygel kapcsolatban. Sajószentpéterről ő írta le az első foraminiferát a széntelepes képződményből. Ez meghatározva *Rotalia beccarii*-nak (D'ORB.) bizonyult. A köszéntelepes képződményeket a középső-miocénba helyezi, bár 1916-ban alsó-miocén, sőt felső-oligocén faunaelemek alapján az alsó-miocént jelölte meg a köszénképződés korául. VADÁSZ az alsó-miocénbe helyezte a köszéntelepes képződményt, megállapítva alsó és felső határát. A medence tektonikájával és a mozgások mechanizmusával foglalkozott részletesen.

A szomszédos területeket feldolgozó részletes geológiai és bányageológiai dolgozatokban HORVÁTH JÓZSEF Perces, JÁVOR ALAJOS és ÁROKSZÁLI ÁS Z. Sajószentpéteri, VITÁLIS SÁNDOR (jelentés) Bánfalva községek környékét tárgyalják. Özd környéke mikrofaunáját SZAKALL VINCE dolgozta fel.

A Bükkhegység felépítésében résztvevő földtani képződések közül a vizsgált területen az alábbiak találhatók.

1. *Karbonmészkö és pala* mutatkozik a terület déli határán jó feltárásokban. Dédes déli részén és Mályinka környékén. Itt a szögletes mészkőtörmelék a Kemesnye-patak völgyéig megtalálható, a Háború-bérc Ny-i lejtőjén pedig szálban álló mészkő kisebb kőfejtőjére bukkanunk. keleten a mészkő egészen a Hársas-forrás magaslatáig követhető a felszínen, a tulajdonképeni Bükkhegység paleozós tömegéből kiindulva. A Hársas-forrás is ebből a mészkőből ered. A legnagyobb szárazság idején is jó és bő vizet szolgáltatott. A Hársas-forrás és a Háború-bérc magaslatai között az alaphegység kisebb öblöt alkot, amelyet széntelepes, alsó-miocén és ennél fiatalabb üledékek töltene ki. A két nevezett kiemelkedéstől É-ra a karbon alaphegység a mélybe süllyedt. Egy régebbi fúrásban a Haricapatak keleti fordulataiban 74 m t. sz. f. magasságban ütték meg a mészkövet, ami a Hársas-forrás melletti 380 m-es mészkőtérszínnel szemben 306 m-es szintkülönbséget jelent.

2. *Alsó-miocén barnaköszéntelepes rétegek* a legidősebb ismert fedőhegységbeli képződések ezen a területen. Paleogén-képződmények és a legalsó V. (ill. IV.) barnaköszéntelep is valószínűleg megvannak a mélyben. Sajókazincon csak 4 telepet ismernek, Sajószentpéteren és Percesen ötöt. Az V. (Kazincon IV.) telep É és ÉNY-abbra megvan. A Sándor-táró 1600—1700 m-es hossza között 40 cm-es, Sajószentpéteren 60 cm-es, Sajóivánkán és Nagybarcán 2·20 m-es vastagságú. É-ról D felé haladva tehát ez a telep mindjobban elvékonyodik; nagyon valószínű, hogy kiékelődik. A rátelepülő meddő vastagsága 40 m.

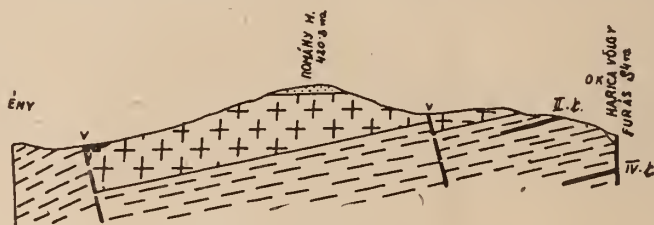
A IV. (Kazincon III.), Sándor- vagy congeriás-telep már jól tanulmányozható. Ezt fejtették a Sándor- és Radvánszky-táróban és jelenleg az ádámvölgyi alsó táróban. Fúrásokkal D-ebbre is kimutatták. A Billa-táró előtt 36·6 m mélyen 1·24 m, a felső Harica-völgy jobbpartján 84·80

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1948. március 3.-i ülésén.



m mélyen 2'60 vastagon. A IV. telepet fejtették SCHRÉTER szerint a mályinkai bányában is. Értésülésem szerint a Koponyahegytől Ny-ra 2 telepet fejtettek. Az alsó kb. 150 cm, a felső 70 cm. vastag volt. Az utóbbi bizonyára a III. telepnek felel meg. A congeriás fedőrétegeket a Mély-árókban és kissé D-ebbre a Tardonai-völgy baloldalán látjuk feltárva. Itt bőven található *Congerina sandbergeri* ANDR. var. *buglovensis*, régi nevén *C. amygdaloides*. Ugyanezen congeriás-rétegek megvannak az ádám-völgyi alsó-barnakőszéntelep fedőjében, és ritkábban felső telep fedőjében is. Ezekből a fedőrétegekből SCHRÉTER még *Cardium* (*Cerastoderma*) *arcella* DUJ., *Meretrix incrassata* SOW., *Neritina* (*Clithon*) *picta* FÉR. továbbá *Melanopsis* (*Lircaea*) *hantkeni* HOFM., *Congerina brardii* fajokat gyűjtött. A rátelepülő meddő vastagsága 84 m.

A III. (Sajókazincon II.) telep nem mindenütt fejlődött ki fejtésre érdemes vastagságban. Ezért kistelepnek is nevezik, vastagsága 70 cm körül van. Az ádám-völgyi felső táróban és az ú. n. Billa-táróban fejtik. A telep fedőjében sötétszürke ostreás márga van, amelyben *Neritina* (*Clithon*) *picta* FÉR. gyakori. A fekü zöldesszürke, helyenként sárga homokkő. A Billa-táró barnakőszéntelepe pontosan 65 cm. vastag. Az Ádám-



Rományhegy földtani szelvénye \*

Legalul széntelepes, erre andezittufás rétegek majd pliocén kavics települnek.

1. ábra.

völgyben még 270, a Billa-táróban már csak 213 m körüli t. sz. f. magasságban van. Dőlése  $170^\circ/3^\circ$ , tehát enyhén dől majdnem D-i irányban. A táróból 1941-ben 26.190, 1946-ban 122.120 és 1947-ben már havonta 12—13.000 q szén termeltek.

A III. telep feletti meddősorozatban sárga márga nagy mennyiségben tartalmazza a *Cardium* (*Cerastoderma*) *sociale* KRAUSS lenyomatait, továbbá a *Potamides* (*Pirenella*) *borsodensis* SCHRÉTER és a *Congerina sandbergeri* ANDR. var. *buglovensis* példányait. Ez a márga található az ádám-völgyi felső telep és a Cserbabos csúcsa közötti útbevágásban, de megvan a Rományhegy DK-i lejtőjén talált, a Harica-patak balpartján a fentebb említett fúrással szemben levő telepibúvás fekéjében is. Itt a következő rétegsorozat található felülről lefelé: Homokos agyag — Sötétszürke agyag, benne *Neritina* (*Clithon*) *picta* — Ostreás réteg 50 cm — Kemény, szürkésbarna, agyagos homokkő, 2 cm — *Neritina picta*s réteg 5 cm — Kemény, szürkésbarna, agyagos homokkő 20 cm. — Barnakőszén 80 cm — Zöldesszürke, agyagos homok, mállott állapotban sárga — Laza homok — Sárga márga *Cardium sociale*-val (legalul). A barnakőszéntelep a kibúvásban mindig vékonyabb szokott lenni, tehát mélyebben ez a szén is elérheti a II. (Sajókazincon I.) telep 110 cm-es vastagságát. A II. teleppel azonos voltát bizonyítja az a tény, hogy az Ádám-völgyben a III. (sajókazinci felfogás szerint II.) telep fedőrétegeinek egyike, a *Cardium sociale*-t tartalmazó, sárga márga a telep alatt mélyen megtalálható. Jellemzője még a közvetlen feküben talált zöldesszürke agyagos

homok, amely levegővel érintkezve élénk sárgává válik. A Harica jobbpartján 84'80 m mélyen levő IV. telep jelenlétéből nem kell feltétlenül vetőre gondolnunk, mivel a 2 telep közti 120 m-es össztávolság a medence peremén jóval csekélyebb is lehet. De még így is legalább 100 m vastag a II. és IV. telep közötti meddő, annál is inkább, mivel a dőlés ÉNy-i. A köztes kistelepről a fúrással kapcsolatban itt nem emlékezik meg az irodalom. Ugyancsak megvannak a széntelepes rétegek (*Ostrea* cserepek) az É-abbra levő vízmosásban, jóval magasabban és a Rományhegy ÉNy-i lejtője előtt levő É-D-i vízmosásban.

A Billa-tárótól DNy-ra levő Grünberger-féle táró szóbeli közlések szerint szintén a II. barnakőszéntelepben haladt. Az egykori táronak már nyomát sem találni. A *Crassostrea crassissima* (Lk.) példányait vagy törmelékét igen sok helyen lehet megtalálni ezen rétegösszletben.

A Barnakőszéntelepes rétegösszletből vett kerekén 200 minta gondos átszapolása révén sikerült több rétegben *foraminiferákat* kimutatni. Ezek közül a *Rotalia beccarii* (d'ORB.) több szintben előfordul a IV., III. és II. telepet övező meddő rétegekben, de meglehetősen gyéren. Megjegyzendő, hogy a II. telep fedőjében SCHRÉTER is kimutatja. HORVÁTH JÓZSEF pedig MAJZON meghatározása alapján *Rotalia beccarii*-t és *Nonionina depressula*-t W.—J. ír le a barnakőszéntelepes rétegekből, anélkül, hogy közelebbről szintjüket megjelölte volna. Gyakori azonban a *Rotalia beccarii* a III. barnakőszéntelep fedőjében, ahol rajta kívül még *Nonionina commune* d'ORB. és *Elphidium glabratum* CUSHMAN is előfordulnak. Az utóbbi eddig csak a bordeauxi medence akvitani-emeletéből került elő. Tehát a makrofauna (*Mytilus haidingeri* és *Ostrea crassissima*) alsó-miocén alakjai mellett az *Elphidium glabratum* mikropaleontológiai alapon is az alsó-miocénre utalt.

A III. vagy kistelepét jellemzik tehát vizsgálataim szerint egyrészt a *Rotalia beccarii* gyakorisága, másrészt a *Nonionina commune* és *Elphidium glabratum* előfordulása a széntelep fedőjében. Az I., valamint az V. barnakőszéntelep meddőiben feltárások hiányában területemen vizsgálatokat ne mvégezhettem. (Lásd 2. ábrát.)

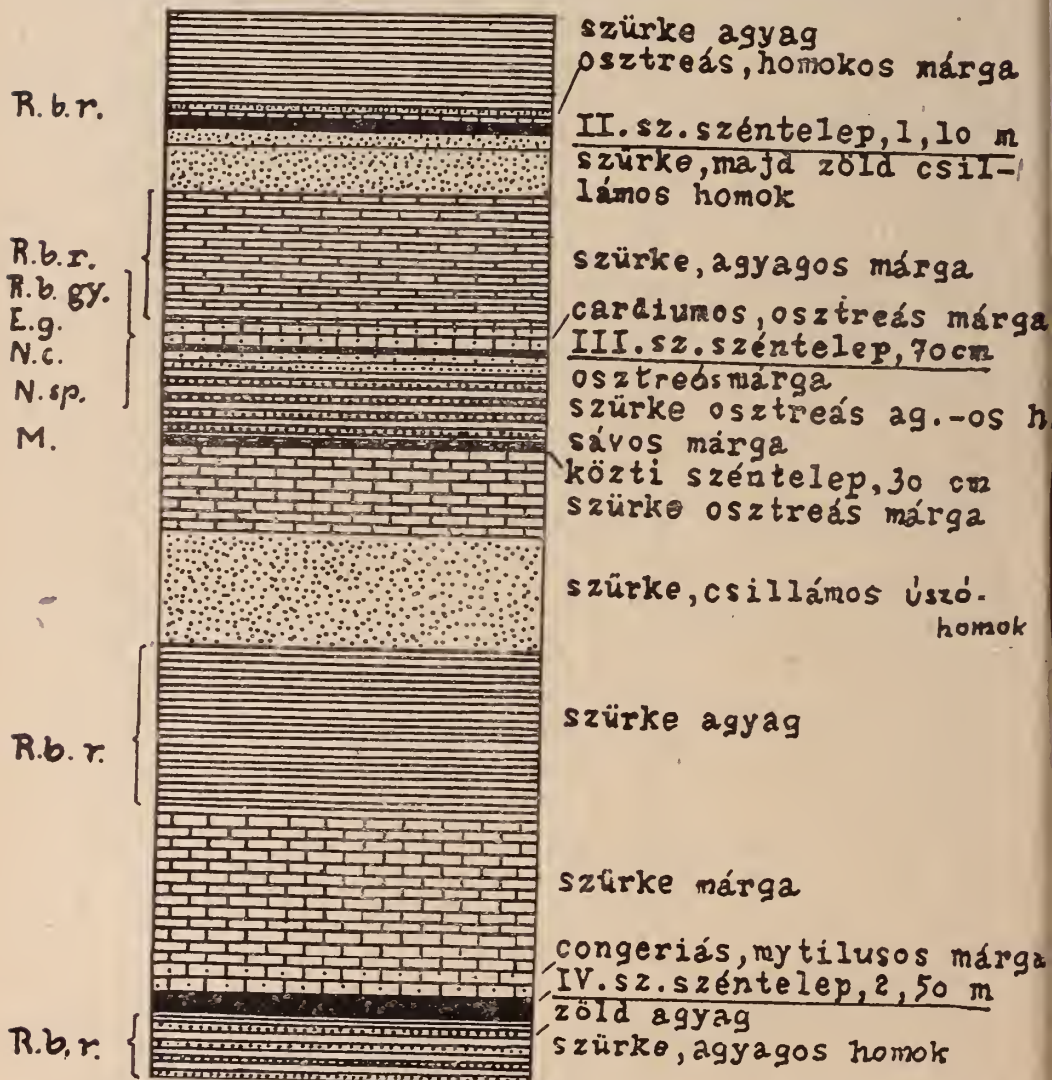
3. Fehér márga (középső-miocén). A terület peremvidékén, főleg Dédestől ÉK-re van meg, továbbá a Nagyréctől Ny-ra, az Eperjesbércről DK-re, a Háborúbércről K-re, valamint a Cserbabostól D-re Gazdag Foraminifera-faunája a tortonai-emeletre utal: *Clavulina communis* d'ORB., *Robulina cultrata* MONTFORT, *R. vortex* FICHT.—MOLL, *R. crassa* d'ORB., *R. cfr. rotulata* LAM., *R. cfr. inornata* d'ORB., *R. sp. Dentalina filiformis* d'ORB., *D. pauperata* d'ORB., *D. verneuilli* d'ORB., *D. consobrina* d'ORB., *Nodosaria irregularis* d'ORB., *N. longiscata* d'ORB., *Nonionina umbilicata* MONTAGU, *N. communis* d'ORB., *Pullenia sphaeroides* d'ORB., *Rotalia (Gyroidina) soldanii* d'ORB., *Truncatulina dutemplei* d'ORB., *T. partschinia* d'ORB., *T. sp.*, *Siphonina reticulata* CZJZ., *Sphaeroidina bulloides* d'ORB., *Globigerina triloba* RSS., *Candorbulina universa* JEDL., *C. triloba* JEDL., *Bulimina sp.*, *Plectofrondicularia sp.*, *Uvigerina pygmaea* d'ORB., *Cassidulina sp.*, *Spatangida* tüskék, *Ostracodák*.

A képződmény a dédesit kivéve nagyon alárendelt, több helyen csak néhány dm vastag.

4. *Riolittufa* (középső-miocén). Tardona közvetlen környékén nagy területeket borít. Kisebb elterjedettségű a Balázstetőn, a Cserbabostól D-re, a Galambosbércről ÉK-re, Bántapolcsány és Dédes vidékén, továbbá az Eperjesbércről D-re és É-ra. Jelentős riolittufarétegeket több helyen már az andezittufára vagy andezitkaviesos homokkőre települve vagy

közbetelepülve lehet látni. Ilyen helyek például a Galambosbérctől ÉNy-ra levő meredek sziklafal és Tardonától DK-re, a falu közelében. A riolituffa-szórások tehát még a szarmata-emeletben is folytatódtak, de lehetséges az is, hogy már a középső-miocénben is voltak andezitkitörések. A nagyszámú begyűjtött tufaminta egyikében sem találtam foraminiferát, még kevésbé makrofaunát, amellyel a kérdés megoldásához közelebb jutotunk volna. A Galambosbérctől É-ra andezittufa közé települt riolituffában juhar- és fűzfafélék levelei, illetőleg barkái lenyomatait lehet gyűjteni.

5. Andezit, andezittufa, breccsa és klonglomerátum (szarmata-emelet). Különösen a térképezett terület középpontjában igen nagy mind a víz-



2. ábra. R. b = *Rotalia beccarii*, E. g. = *Elphidium glabratum*, N. c. = *Nonionina commune* r. = ritka, gy. = gyakori.



szintes, mind a függőleges kiterjedése. A Galambosbérctől É-ra levő vízmosásban majdnem 100 m vastagon van feltárva. A különböző tufák egymás felett az alábbi sorrendet követik felülről lefelé: Kékesszürke andezittufa konglomerátum embernagyságú bombákkal, 8 m — Fehér, finomszemű riolitufa. — Világosszínű andezittufa 3 m — Homokos, kavicsos, sárga tufa. — Sárgásbarna andezittufa (legalul). A kékesszürke andezittufát házak alapozásánál használják fel a környéken.

A Lipótbérctől D-re levő vízmosásban házikónagyságú tömböket látunk, beágyazva a tufában. Egy hatalmas andezittömb a primér andezitek területén látható réteges elválási formákat mutatja. Feltűnő továbbá az is, hogy amíg az É-i részben az andezittufa csak a gerinceken húzódik végig, közvetlenül a pliocén kavicsok fekvésében, addig a fenti középponti helyzetű részekben a völgyek szintjéig nyúlik le. A terület D-i részén pedig ismét magasabban található a szarmatikum alsó határa.

6. A pliocén kavics és homok végig nyomozható a hegygerinceken a 300 m-es magasságokig.

7. Kisebb löszelőfordulás (pleisztocén) van Izbonyó-pusztától Ny-ra.

8. Alluviális patakhordalék tölti ki a Harica-, Kazinci- és Kemesnyepatakok és oldalvízmosásaik árterét.

*Hegyszerkezet.* A terület hegyszerkezete nagyrészt megegyezik a mence többi részének tektonikájával. Különösen áll ez a *törésekre*, amelyeket a felszínen kis vetőmagasságuk miatt igen ritkán lehet felismerni. Valóban jó adatokhoz e téren csak a bányászkodás révén jutunk. Legjellemzőbb példáját a DK-i irányban haladó Billa-tároló adja, ahol

150 m után „felvetőt” találunk 2,5 m-es vetőmagassággal, csapása  $20^{\circ}1' - 200^{\circ}$

450 m után „levetőt” találunk 2,5 m-es vetőmagassággal, csapása  $154^{\circ} - 334^{\circ}$

50 m után „levetőt” találunk 3 m-es vetőmagassággal, csapása  $14^{\circ} - 194^{\circ}$

É-abbra az 1 : 10.000 arányú bányatérkép ÉÉK—DDNy-i irányú egyenes fejtési határai jelzik a töréseket. Mindkét helyen az ÉÉK—DDNy-i törérendszerek uralkodók. Különböző korú rétegek egymásmelletti helyzetéből adódnak a Harica menti és a dédesi törések. Az előbbi helyen vízszintes településű riolitufával átellenben andezittufa, Dédesnél pedig a fehér márgától ostreás, széntelepes, meddő rétegeket választ el egy vető. A Rományhegy esetében is csak vetődésekkel válik lehetővé, hogy  $14^{\circ}$ -os ÉNy-i dőlésű rétegek a tardonai oldalon is hasonló dőlésszöggel meglegyenek. A térkép egyéb helyein feltüntetett diszlokációk néhány jobb feltárásban voltak megfigyelhetők.

Az ellentétes dölésekből teljes határozottsággal egy *antiklinális* és egy *szinklinális* tengelyvonala rajzolódik ki. Az antiklinális a dédes—visnyói karbonvonulat meghosszabbításában húzódik. A szinklinális pedig a dolgozat elején említett alaphegységbeöblösödésben veszi kezdetét. Mindkét tengelyvonal megegyezik a törések csapásirányával, csak Tardonától É-ra látható egy DK-i kilengése, amely az ezen a környéken föltételezhető andezitkitöréssel magyarázható. Megjegyzendő, hogy területemtől ÉNy-ra az irodalom szerint az antiklinális ÉNy-i szárnyát alkotó ugyan csak ÉNy-i dőlésirányok vannak. Még ÉNy-abbra a hasonló csapású Upponyi szigethegység VADÁSZ szerint a szendrői karbon-szigetekkel részben a fiatal üledékek alatt folytatódó „küszöbhorsztot” alkot, mintegy óriási lapos antiklinális tengelye gyanánt. Valószínű, hogy a dédes—visnyói karbonvonulat az antiklinális harmadkori üledékei alatt szintén folytatódik és kisebb mértékben az upponyi szerkezeti forma megismétlődik. Figyelemreméltó az a jelenség, hogy a tardonai szinklinális vonalában legalább is középen sehol sem látjuk az alsó-miocént a felszínen,

ellentétben a redőszárnyakon levő területsávokkal. A redők keletkezésében nem horizontális, hanem elsősorban vertikális erőhatások érvényesültek, a vetődések pedig a boltozódás után jöttek létre. A redők dőlései ÉK, vagyis a medence belseje felé egyre enyhébbek.

## OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES DANS LA PARTIE MÉRIDIONALE DU BASSIN LIGNITEUX DE BORSOD EN HONGRIE.

Par EGON RADNÓTY.

### Sommaire.

Dans L'été de 1947 l'auteur a fait l'étude des environs de la commune de Tardona dont les principaux résultats sont les suivants: 1. La présence de 3 couches de lignite a été observée, c'est à dire des couches no. II., III. et IV., lesquelles sont numéroté à Sajókazinc dans la région d'une unité moins. 2. Des assises ligniteuses du Miocène inférieur une quantité de foraminifères a été déterminée comme suit: *Rotalia beccarii* (d'ORB., *Nonionina commune* d'ORB., *Nonionina depressula* W.—J., *Elphidium glabratum* Cushman., *Elphidium* sp., en outre ostracodes, dents de poissons. 3. Au toit della II. couche *Rotalia beccarii* se trouve en quantité, *Nonionina commune* et *Elphidium glabratum* ne se trouve qu'ici. 4. Le dernier permet de déterminer l'âge miocène inférieur des assise par voie micropaléontologique. 5. La marne blanche de Miocène moyen est présente dans la vallée de la Tardona quoique en assises très minces. 6. Dans la ligne de la commune de Dédes un axe anticlinal, dans celle de Tardona un axe synclinal peut-être relevé en direction à peu-près parallèle aux failles SSW—NNE. L'élongation vers le SE de l'axe de la ride au nord de Tardona peut s'expliquer bien par le centre éruptive y relevé.

## ADATOK A KESZTHELYI-HEGYSÉG NYUGATI ELŐTERÉNEK FÖLDTANI FELÉPÍTÉSÉHEZ.

Irta: DR. KORIM KÁLMÁN.

### 1. ábrával.

1947 nyarán, a Pénzügyminisztérium megbízásából a Keszthelyi-hegységtől nyugatra levő területet vizsgáltam földtani tekintetben. Északon a Kovácsi-hegység bazaltfennsíkja, nyugaton a Zala, délen a páhoki völgy, keleten pedig a Keszthelyi-hegység pereme határolja és fölépítésében a felső-triász és felső-pannóniai emelet vesznek részt.

Felső-triász dolomit. A Bakony vonulatához tartozó Keszthelyi-hegység vetődések mentén hirtelen végződik. Ez a leszakadás fokozatos s minél jobban eltávolodunk a Keszthelyi-hegység peremétől, annál mélyebben kapjuk meg az alaphegységet. A Gyöngyös-patak balpartján, a dolomit egyes foszlányai még a felszínen észlelhetők hidrotermális hatásokkal: ettől nyugatra azonban sehol sincs felszínen. Karmacs környékén létesített fúrásokban 97 és 117 méterben, Hévízen, pénzügyi üdülő-telepen 179 méterben érték el a dolomitot.

Felsőpannóniai konglomerátum. A felsőpannóniai édesvízi transzgresszió nagykiterjedésű konglomerátum képződményekkel

kezdődik. A hévízi pénzügyi üdülő-telep fúrásában mintegy 12 méter vastagságban harántolták. Külszíni feltárásában Zalaszántótól délre észleltem a Keszthelyi-hegység északi peremén. SZENTES közlése szerint a Keszthelyi-hegység peremén csaknem mindenütt előfordul. Átlagos vastagsága 10—20 méter.

**Kovás homokkő.** Rendkívül erősen átková sodott tömör homokkő települ a konglomerátumra. Kiterjedése igen nagy lehet. Hévízen hat fúrásban harántolták különböző vastagságban. Karmacson szintén megkapták. Padosan rétegzett, tömör rétegeit számtalan hasadék és közetérés harántolja. A konkrécio vagy impregnáció alakjában szórványosan megjelenő pirit és markazit syngenitikus eredetű. A réteg átlagos vastagsága 20 méter.

A kovás homokkő rétegek közé pirit-markazit tartalmú meszes, homokos agyagréteg települ.

**Kékesszürke homokos agyag.** Legnagyobb vastagságú és kiterjedésű képződmény, 75 méteres átlagvastagsággal. Sűrűn váltakozó homokkő és márga betelepülések teszik változatossá a rétegsort. A homokkövek lencsés vagy pados kifejlődésűek. A homok erősen csillámos és meszes. Az agyag helyenként igen finomszemcséjű. A márga rendkívül tömör s itt-ott több méter vastagságúvá fejlődik ki.

A képződményt barnakőszén-, pirit-markazit- és limonit-betelepülések kísérik. Felsőpáhoktól délre, 5—10 cm barnakőszén-réteg települ, melyről az irodalom is említést tesz. Nemesbűktől nyugatra a 200.5 háromszögelési pont melletti vízmosásban bukkan elő bizonytalan vastagságú barnakőszén-réteg. Az ugyanitt létesített kutatóakna sem tudott pontosabb adatot szolgáltatni a barnakőszén-réteg vastagságára vonatkozólag, mivel az akna aljában kibúvó barnakőszén fejtése közben betört a víz. A barnakőszénnel kapcsolatosan szórványosan piritkonkréciók is előfordulnak. Nemesbűktől délre a 241.1 háromszögelési pont mellett hasonló, de jóval kisebb barnakőszén-telep húzódik.

**Sárga-agyagos homok.** A kékesszürke agyagból fejlődött ki egy túlnyomórészt homokos szint homokkővel és márgával. Fő elterjedési területe Karmacs—Nemesbük vidéke. A homokkőben Karmacstól északnyugatra számos *Limnocardium* sp.-t találtam. A homokkő és márga fészkeszerűen települ és egyenlőtlen törésű.

**Csillámos homok.** Zalaköveskúttól északra nagy kiterjedésű, jól föltárt bizonytalan vastagságú réteggösszetet húzódik homokkő és márga nélkül.

Vindornyaszőlőstől délre, közvetlenül a falu szélén, az országút mellett homokbánya tárja fel a képződményt. A tiszta homokképződményt fél méter vastag meszes agyag, homokos agyag váltja föl, mely szerves maradványokban gazdag.

*Unio atavus* PARTSCH, *Limnocardium apertum* MÜNST. *Limnocardium* sp., *Dreissensia auricularis* FUCHS, *Dreissensia* sp., *Congerina balatonica* PARTSCH, *Melanopsis Sturi* FUCHS voltak belőle fölismerhetők.

Egy másik nagy feltárás, Gyülevész keleti határában van. Zalaköveskúton és Sényyén, hosszú szelvényben nyomozható. Sényyén a temető melletti útbevágásból a következő alakok kerültek ki:

*Unio atavus* PARTSCH, *Unio Neszmélyensis* HALAVÁTS, *Limnocardium secans* FUSCH, *Limnocardium* sp., *Congerina balatonica* PARTSCH, *Melanopsis Entzi* BRUS. *Planorbis* sp.

Zalaköveskúton, a falu keleti szélén levő útbevágásban laza homokból rendkívül rossz megtartású

*Unio atavus* PARTSCH, *Limnocardium* sp., *Dreissensia auricularis* FUSCH kerültek ki.



A falu északnyugati szélén a vízmosás feletti hegyiösvény falában számos *Unio* héjtöredék található.

A fajok száma igen csekély, annál gazdagabb azonban egyedszám tekintetében valamennyi lelőhely. Különösen a *Dreissensiák* dominálnak. Szintbeli helyzetére vonatkozóan a *Congeria balatonica*, a *Melanopsis Sturi* és *Entzi* megjelenése a balatonicás szint mellett szól. E mellett igen sok a közös faj. Ez a rétegsor a balatonicás szintbe sorolható, bár a *Congeria ungula caprae*-szintre jellemző *Dreissensia auricularis* tömeges megjelenése bizonyos mértékben ellentmond ennek.

*Dreissensiás* tavi anyag. Zalaköveskút környékén fejlődik ki. Vastagsága 1—10 méter között ingadozik. Kissé homokos agyagképződmény, helyenként tavikréta szerű. A szenesedett részletek és az üledékanyag finomszemcsézettsége lefűződött, csöndesvizű medence-részletre enged következtetni. A Rózsahegyen a 252.2 háromszöge-lési pont közelében levő kutatóaknában *Dreissensia* sp.- és *Anodonta*-töredékek nagy mennyiségben mutatkoztak.

*Lemezes homokkő*. A legfiatalabb rétegtag. Nagy felszíni elterjedésben, 15—25 méter átlagvastagságú keresztarétegzettséggel jellemzett diszkordáns településű összlet. Lemezes-táblás, építkezésre alkalmas volta miatt sok helyen fejtik, úgyhogy Karmacstól Alsópáhokig közel 100 mésterseges feltárásban nyílik alkalom a megfigyelésre. Anyaga fehéreszürke, erősen meszes és csillámos homokkő, helyenként gyakori limonit-konkréciókkal. Szerves maradványokban rendkívül szegény. A számos feltárás és nagy felszíni elterjedés ellenére is csupán egyetlen lelőhelyet találtam, Alsópáhok Sziget kőfejtőjében.

*Unio atavus* PARTSCH, *Limnocardium secans* FUSCH, *Limnocardium* sp., *Melanopsis* sp.

Legfelső rétegeiben folyóvízi jellegű gyüredezettség észlelhető, amelyet 2—3 méteres homokréteg választ el a lemezes homokkőtől.

Pleisztocén. Nagy területet borít el. A típusos, mészkonkréciókkal jellemzett lösz csekély elterjedésű. Vastagsága csak ritkán éri el az 5 métert. Kisebb-nagyobb foszlányok alakjában találjuk Karmacs és Nemesbük környékén.

A Gyöngyös-patak völgyét öt terrasz kíséri.

A felsőpannóniai rétegek szabályos üledékképződési ciklust mutatnak. A transzgressziós konglomerátummal kezdődő rétegsor homokkő és homok kifejlődésbe megy át, majd mindinkább agyagos jellegű lesz. A sűrűn közbetelepülő homokkővek az üledékképződési tényezők változása mellett szólnak. A felsőbb rétegek homokossá válnak, míg a rétegsorozat zárótagja homokkő, egyben az üledékképződési ciklus befejezését jelzi.

A felsőpannóniai rétegeket érő hegyszerkezeti hatások igen jelentékenyek.

A vidék morfológiai arculata magán viseli a mozgások bélyegeit. Legjellegzetesebb az észak-déli szerkezet, melybe a zalai meridionális völgyrendszer is tartozik. Ennek létrejöttét CHOLNOKY főleg a szél munkájával magyarázza. ID. LÓCZY L. tektonikai összefüggésre mutat rá.

Kétségtelenül nagy szerepet játszott a szél tevékenysége, de a hegyszerkezeti mozgások nagyobb hatással voltak ezekre az egyenes meridionális alakulatokra. A területen a vindornyaszlósi és a gyülevéshi fel-tárásokban látni az észak-déli irányú mozgások bizonyítékait.

Itt sűrű egymásmellettségben jelentkeznek kőzetrések, amelyek mentén az összefüggő egykori rétegösszlet összetöredezett lemezes homokkőve. Felső-Páhok és Nemesbük környékén csak foszlányok alakjában található. A törések a Keszthelyi-hegység szerkezetének is egyik fő jellemvonása. Az É-D-i törések mellett még két törésrendszer nyilvánul



meg. Az egyik KÉK-NyDNY-i, a másik erre merőleges ÉÉNy-DDK-i. A törések térszinkialakító hatása mindenütt érvényesül.

Nagy szerepe van a vetődéseknek a hévízi tó létrehozásában is, mely két törésrendszer kereszteződésének helyén fekszik. E törések mentén tör föl a hévíz is.

Vetődések alakították ki a Kovácsi-hegység déli lábánál elterülő vindornyai depressziót, melynek kialakulása id. Lóczy szerint szoros összefüggésben van a bazaltvulkánossággal. Ennek a vulkánosságnak tektonikai kapcsolata kétségtelen, azonban még nem eléggé tisztázott.

Ha mindezek mellett tekintetbe vesszük az egyes rétegek erős kimosódottságát, dőlését, mely átlagosan  $10-15^\circ$ , de gyakori a  $20-25^\circ$ , sőt a még ennél nagyobb szögérték is, igen nagy arányúnak tűnik a poszt-pannoniai mozgás.

### Összefoglalás.

A felsőpannon rétegsorozat szabályszerű üledékképződési ciklust képvisel. Túlnyomórészt homokos kifejlődésű. Az agyagos rétegek helyenként barnaköszönet és kénkovandot tartalmaznak. csekély kiterjedésben és mennyiségben.

A rétegsorozat felső része a Congeria balatonicás szint tartozéka.

A hegyszerkezetet a törések mellett felboltozódások teszik változatossá. Különösen az észak-déli irányú törések jellemzőek.

## NIPADITES BURTINI BRONG. TERMÉSE DUDARRÓL.

RÁSKY KLÁRA.

Dudar községtől közvetlenül délnyugatra, a bakonyi alsó-eocén tengeri molluszkumos-nummulinás rétegekből Szóts ENDRE gyűjtéséből egy Nipa-termés került a Magyar Nemzeti Múzeum-Növénytárába. A lelet különlegesen érdekes és ritka, mert egy olyan törzsnélküli pálma fosszilis termése, amelyből egyrészt nem sok került napvilágra, másrészt csak egyetlen élő faja, a *Nipa fruticans* THUNBERG ismeretes. A *Nipa fruticans* ma a Ganges deltájától Ceylonig, a Malakka-félszigeten és a maláyi szigetvilágon keresztül Ausztrália partvidékének sós talaján élő, sűrű bozótokat alkotó, szárnyaslevelű, törzsnélküli pálma. Nem feltűnő tehát, hogy a tengeri üledékből került napvilágra ennek a partmentén élő pálmának termése.

### *Nipadites burtini* BRONG.

A *Nipadites burtini* BRONG. Dudarról előkerült példánya 8 cm hosszú, 10 cm széles és 6 cm magas. Legnagyobb kerülete 26 cm. Lapos-konvex formájú és hossz tengelyében 5 gerinc húzódik végig a termésen. Egy gerinc a termés széles és domború tetején vonul végig, kettő-kettő pedig a termés jobb, ill. bal oldalán egymástól 1—2 cm távolságban. A pericarpium 1—2 mm vastag lignitesedett rétegen az eredeti rostos szerkezetnek nyoma világosan látszik. A pericarpium helyenkénti sérülése folytán jól előtűnik az endocarpium is, melyet szintén 1—2 mm vastag lignitesedett réteg borít. Az endocarpiumot köbél tölti ki, amelyben magnak semmi nyomát nem látni. Általában az egész termés jól fejlett basisyncarpicus példányra enged következtetni.



Európában: Angliából a Sheppey-sziget cuis-i emeletbeli rétegéből, Belgiumból az alsó-eocén paniseli-rétegtől a felső-eocén wemmeli rétegéig; Olaszországból Monte-Bolca lutéciai-emeletéből, majd Francia-

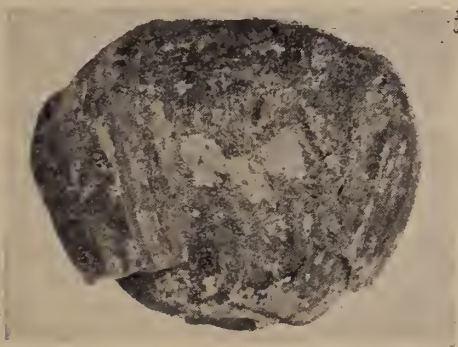


1. ábra.



2. ábra.

országból Noirmoutiers bartoni-Trocadero lutéciai- és Gan cuis-i rétegeiből ismerünk *Nipadites*-terméseket. Afrikából BONNET az egyiptomi lutéciai-emeletből ismert egy *Nipadites*-termést. KRÄUSEL Egyiptom fosszilis flórájában *Nipadites sickenbergi* Bonnet néven írt le terméseket a középső-eocénból. STOCKMANS Brüsszel környékén, a *N. burtini* törzsét



3. ábra.



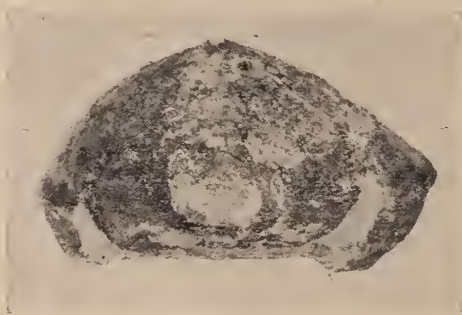
4. ábra.

is megtalálta az eocénben. Amerikából BERRY a *Nipadites burtini* BRONG. var. *umbonatus* BOW. termését írta le (alsó- és felső-eocénből), sőt Dél-Oroszországból is említi ezt a fajt.

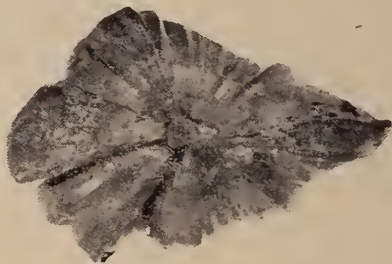
BOWERBANK (9) eredetileg 13 *Nipadites*-fajt különböztetett meg Angliából. SEWARD és ARBER (1) szerint nincs olyan nagy különbség a fosszilis termések között, hogy ennyi faj megkülönböztethető lenne.

Szerintük a belgiumi *Nipadites*-fajok termései is mind összefoglalhatók a *Nipadites burtini* név alatt. FRITEL (2) a párizsi leleteket szintén a *Nipadites burtini*-formakörhöz sorolja, mert WATELET meghatározásait helytelennek tartja. A Gan-i *Nipadites burtini* példányokról pedig megjegyzi, hogy ugyanabból a nummulinás rétegből kerültek elő, amelynek állatmaradványai kifejezetten az yprései-emeletre vallanak. RENDLE (14) szerint a belga és olasz *Nipadites*-termések az angol példányokkal azonos földtani képződésből származnak.

A dudari *Nipadites*-termés legjobban SEWARD és ARBER *Nipadites burtini* alakjára hasonlít, de épp oly nagy a hasonlóság LYELL (10) *Nipadites burtini* speciesére is, sőt GORMAN és GROSSMANN (3) *Nipadites burtini* speciesével is határozottan megegyezik. Sajnos BRONGIART (8) eredeti leírásához nem tudtam hozzájutni. BERRY (6, 7.) amerikai példányai azért nem hasonlítanak a dudari lelethez, mert összenyomott, ki nem fejlődött példányok. Kräusel *Nipadites sickenbergi* Bonnet példányai (15, p. 22. Taf. I. Fig. 1—18) szintén eltérnek a *Nipadites burtini*



5. ábra.



6. ábra.

fajtól. Ez az eltérés főleg az egyes terméseken lévő gerincek számában és elhelyezkedésében, vagy éppen a gerincek gyengébb fejlődésében mutatkozik. Ezek a kis eltérések és Kräusel igazán jó ábrázolásai alapján is meg van azonban a valószínűsége annak, hogy ezt a fajt is a *Nipadites burtini* formaköréhez csatoljuk.

Ezeknek a terméseknek változó alakját érthetővé teszi az a nyomás, amelyet egymástól elszenvedtek és amely többé-kevésbé akadályozta teljes kifejlődésüket. A termések alakját nagyban befolyásolja az a tény, hogy meg voltak-e termékenyítve, sőt basi-, meso-, vagy acrosyncarpicus helyzetükből kifolyólag, e termések alakváltozósága a végtelenbe vezet. Ha figyelembe vesszük még a fosszilizáció folyamán elszenvedett nyomást is, akkor csaknem megoldhatatlan feladat egyes fosszilis alakok terméseinek elhatárolása.

Szörs megállapítása szerint a dudari *Nipadites burtini*-termése az alsó-eocén legfelső rétegeiből került ki. Az eddigi leletek megerősítik ezt a megállapítást.

A recens *Nipa fruticans* a jelenlegi pálmák között kissé izolált helyzetű és egy ősből típus utolsó hírmondójának látszik. Mivel az eocén-időszak mindhárom tagozatából kerültek már elő *Nipadites burtini*-termések, ebből következik, hogy az eocénben azoknak a klímaviszonyoknak kellett uralkodni Dudar környékén, amelyek a *Nipa fruticans*-nak ma is kedvezők. Ha teljesen azonos klímát nem is tételezhetünk fel, de az analóg klíma végtelenül valószínű. Edwards (19) a londoni alsó-eocén

növényei alapján arra az eredményre jutott, hogy a Nipa pálma fosszilis előfordulása mindenütt egybeesik az alsó-eocén Tethys-tengerének a határaival. Térképén szemlélteti is a Nipa fruticans mai elterjedési területét és a fosszilis lelőhelyeket. A dudari lelőhely sem fekszik távol Edwards Tethys-tengerének a-partjától.

#### IRODALOM:

1. A. C. SEWARD et E. A. N. ARBER: Les Nipadites des couches éocènes de la Belgique. — Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. de Belgique, T. II., p. 1—16, pl. I—III., 1903.
2. P. H. FRITEL: Présence du Nipadites Burtini Brong, dans l'Yprésien du Sud-Ouest de la France. — Bull. du Mus. Hist. Nat. Paris 1921, T. 27, no. 6. p. 475.
3. G. O'GORMAN et M. COSSMANN: Le gisement cuisien den Gan. Pau 1923, p. XIX, Pl. XII.
4. C. ETTINGSHAUSEN: Report on Phyto-Palaeontological Investigations of the Fossil Flora of Sheppey. — Proc. Roy. Soc. London 1879, vol. 29, p. 388.
5. E. W. BERRY: The middle and upper eocene floras of southeastern North America. — Prof. Paper 92, Washington 1924, p. 150, pl. 64, Fig. 6.
6. E. W. BERRY: The lower eocene floras of southeastern North America. — Prof. Paper 91, Washington 1916, p. 176, Pl. 112, fig. 13, 14.
7. P. COMRES FILS: Recherches sur les variations du fruit chez Nipadites Heberti Wat., du Calcaire grossier parisien. — Bulletin Soc. Geol. de France, Ser. 4. Tom. VI. 1906.
8. BRONGIART, A.: Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles. Paris 1828.
9. J. S. BOWERBANK: A history of the fossil fruits et seeds of the London clay etc. London 1840. Part. I.
10. C. LYELL: On the Tertiary Strata of Belgium and French Flanders. — Quart. Journ. Geol. Soc. t. VIII. p. 277. 1852.
11. EDM. BONNET: Sur un Nipadites de l'éocène d'Egypte. — Bull. Mus. Nat. Hist. 1904, pp. 499—502, 2 fig.
12. EDM. BONNET: Contribution à la flore fossile des grès éocènes de Noirmoutiers. — Bull. Mus. Nat. Hist. 1905. no. 1. p. 59.
13. GARDNER et ETTINGSHAUSEN: A Monograph on the British Eocene Flora. — Palaeontographical Society, 1879. Vol. I. p. 11. Vol. II. 1883—1886.
14. A. B. RENDLE: Revision of the genus Nipadites Bowerbank, — Linn. Soc. bot. Journ. t. XXX, p. 143. 1893.
15. KRÄUSEL, R.: 1939. Die fossile Floren Ägyptens. — Abh. Bayer Akad. Wissensch. Neue Folge., H. 47. München.
16. KRÄUSEL, R.: 1923. Nipadites borneensis n. sp. eine fossile Palmenfrucht aus Borneo. — Senckenbergiana 5.
17. KRÄUSEL, R. und STROMER, E.: 1924. Die fossile Floren Ägyptens 1—3, A—C. — Ergebn. Forsch. Reis. E. Stromers IV. — Abh. Bayer Akad. Wissensch. München N. Fl. 30. 2.
18. STOGKMANS, F.: Végétaux Eocène des Environs de Bruxelles. — Mém. Musée Roy. Hist. Nat. Belgique. 76. 1936.
19. EDWARDS, W. N.: The Flora of the London Clay. — Proceed. of the Geologist's Associat. 47. 1. 1936.

#### ÁBRAMAGYARÁZAT.

1. ábra: Nipa fruticans termés csoportja. (Seward és Arber munkájából) Kb.  $\frac{1}{5}$ -re kicsinyítve.
2. ábra: Nipa fruticans termésének oldalnézete. (A buitenzorgi botanikus kertből.) Kb.  $\frac{1}{2}$ .
3. ábra: Nipadites burtini termésének bazális oldala. Kb.  $\frac{1}{2}$ .



4. ábra: *Nipa fruticans* termésének basalis oldala. (A Buitenzorg-i botanikus kertből.) Kb.  $\frac{1}{2}$ .  
 5. ábra: *Nipadites burtini* termésének apicalis nézete. Kb.  $\frac{1}{2}$ .  
 6. ábra: *Nipa fruticans* termésének apicalis nézete. (A Buitenzorg-i botanikus kertből.) Kb.  $\frac{1}{2}$ .

### Summary:

In Hungary, near to the village Dudar, a fruit of *Nipadites burtini* Brong. has been found in the mollusco-nummulitic marine strata of the Lower Eocene. As regards the geologic age of the strata, it is the Ypresian, according to the statement made by the geologist DR. ENDRE SZÓTS. The Hungarian habitat is not far from the coast-line of the Tethys-Sea as drawn by Edwards.

I am specially indebted to the Botanic Garden in Buitenzorg for having put at my disposal recent *Nipa*-fruits.

## A DUNÁNTÜLI BAZALTOK KÖZETKÉMIAI VISZONYAI.

MAURITZ BÉLA.

H. F. Harwood L. S. Theobald és Endrély En re elemzésével.

II—III. táblával és 1—8. ábrával.

Átvizsgálva a magam gyűjtéséből készült csiszolatokat, valamint VITÁLIS ISTVÁN nagyszámú csiszolatát, az alábbiakban egészen röviden kívánom összefoglalni a dunántúli bazaltos kőzetekben észlelt legújabb megállapításokat.

Balatonboglár bazalttufájában megállapítható a biotit jelenléte, mely csak 75  $\mu$  nagyságú pikkelyeket alkot. Az amfibol ugyanitt gyakoribb elegyrész; szemei igen változó nagyságúak, néha 1.5 cm-nyire nőttek meg. Az egyik boglári hólyagos bazaltnak 100—150  $\mu$  nagyságú üregeiben víztiszta anyag foglal helyet, mely az üregeket teljesen kitöltheti; ez anyagban két egymásra közel merőleges rossz hasadás figyelhető meg; maga az anyag gyengén fénytörő és gyengén kettős-törő; a kettős-törés gyakran felhős, ill. bizonytalanul ikerrovátkos vagy parkettás; máskor az anyag izotropnak látszik és néha nemcsak az üregeket tölti ki, hanem a repedéseket is átjárja. Más balatoni bazaltokkal való analógia alapján valószínűnek látszik, hogy ez a víztiszta anyag *analcim*.

Balatonszemesről származó bazaltkavicsokban jól lehet látni az amfibol és augit párhuzamos összenövését.

Szergény bazalttufájában a biotit és amfibol ugyancsak lényeges szerephez jut.

A Somló kőzetében helyenként szintén megjelenik a biotit. E kőzet alapanyagában a zeolitek közül biztosan megállapítható a *phillipsit*, mely helyenként kisebb mezőket alkot. A sziklakapu alján tufa lép fel, mely a legkülönbözőbb üveges-salakos darabokból áll; bennük rostos szerkezetű gömbös halmazokat találunk; a szintelen rostok hossza 200  $\mu$ , vastagsága 20  $\mu$ , fénytörésük igen gyenge, hosszirányuk  $^{\circ}$ ; keresztmetszetük négyzetes; e rostok valamely zeolitból, valószínűleg *nátrolit*ből állnak. Az *analcim*-jellegű részletek főképp a földpátok közötti zúgokat töltik ki, de néha nyolcszögletű határvonalak is kivehetők. Egyetlen csiszolatban olyan részletek voltak kivehetők, amelyek a badacsonyi bazaltban részletesen tárgyalt *leucitra* emlékeztetnek.

A Kovács-hegy csoportjára jellemző, hogy kőzetében számos ponton meglehetősen találni a biotit mint lényeges elegyrészt; a pikkelyek  $80\ \mu$  méretűek. E kőzet egyes részei erősen zeolitosodva vannak. A zeolitek között uralkodó a *phillipsit*, mely a csiszolatokban nagyobb mezőket alkot, ill. üregecskéket tölt ki. A *phillipsit* mellett azonban megjelenik egy másik zeolit is, mely *Vitális* csiszolataiban igen jól látható (Hermántó, Várod-hegy). Ennek fénytörése a *phillipsit*-énél is kisebb; az elegyrész víztiszta, izotrop és az üregekbe benyúló egyéneken jól fel lehet ismerni a nyolcszögletű határvonalakat; máskülönben a *phillipsit*-tel együtt teljesen kitölti az üregeket, vagy pedig a kőzetben alapanyagszerű mezőket alkot és finom erek alakjában a földpátokat is átjárja. E tulajdonságok alapján ez a zeolit csakis *analcim* lehet. Gyakran vannak benne *apatit*-tűk, *biotit*-pikkelyek és *titánvascsillám*-lebenyek, sőt földpát- és *augit*-gyéneke is.

A Tátika kőzetében is történtek újabb megállapítások. A *biotit* lebenykéi bőven el vannak terjedve; de fontos szerepet játszik a *phillipsit* is, mely különösen az üregecskéket tölti ki. Nagyon jellegzetes egy víztiszta, izotrop igen gyengén fénytörő ásványos anyag, mely egyrészt az üregecskéket tölti ki a *phillipsit* kíséretében, másrészt mintegy alapanyagot alkot, melybe a többi elegyrészek be vannak ágyazva, sőt ez az anyag finom erek alakjában a földpátokat át is járja. Ezen az ásványos anyag helyenként gyenge kockás hasadást lehet felismerni, sőt néha az üregekbe automorf egyének alakjában nyúlik be, melyeken nyolcszögletes határvonalakat lehet felismerni. Mindezek a tulajdonságok az *analcim*-ra utalnak. A mikroszkópi kép azt a benyomást kelti, hogy földpátok elbontattak és a földpátok rovására keletkezett a zeolitek halmaza. Számos üregecske magját kloritos, ill. serpentin-es anyag alkotja, melyre egy zeolites öv következik és e zeolitek azután behúzódnak magába a kőzetbe is; a barnás üveges alapanyagtól ez a zeolites öv élesen elkülönül. Egyik üregben a *phillipsit* és *analcim* mellett a *nátrolit* rostos pamacsait is fel lehetett ismerni. A zeolitosodott részletekben helyenként a kalcit is megjelenik, sőt egyik helyen rostos kalcedon is volt látható.

A Tátikával szomszédos Farkas-hegy kőzetében az alapanyag zeoliteket nagyon bőségesen tartalmaz; azt lehet mondani, hogy a kőzet valósággal zeolitosodott. E zeolitek között uralkodó a *phillipsit*, de mellette megjelenik az *analcim* is. Ezek a zeolitek minden üreget kitöltöttek. Az alapanyag elegyrészei, így az *apatit*-tűk, földpátok, ércek, különösen a *titánvascsillám* lebenykéi mintegy szabadon úsznak a zeolitos tömegben. Az üregben szabadon úszó elegyrészeket gyakran apró zöldes gömböcskék alkotta *serpentin-klorit*-réteg borítja. Az *analcim*-on elvétele a sűrű ikerrovátkosság gyenge nyomai is felismerhetők. Az üregekben találjuk a zeolites anyagokat a Farkas-hegy és Prágahegy közötti nyeregben, ahol a kőzet üregecskéit *serpentin-klorit* béleli ki, ill. az utóbbi anyag bennük apró gömbök alakjában jelenik meg, míg maga az üreg *phillipsit*-tel és *analcim*-mal van kitöltve, melyben *apatit*-tűk, *magnetit*-oktaéderek és *titánvascsillám*-lebenyek úsznak, de maguk ez elegyrészek is *serpentin-klorit*-burokkal vannak borítva. A *nátrolit* rostos pamacsai ugyancsak megjelennek. A sarvalyi bazaltbánya oszlopaiban különösen jellegzetes  $0.5\text{--}2$  mm-nyi üregek vannak, melyek *phillipsit*-tel és *analcim*-mal lehetnek kitöltve kalcit kíséretében; az *analcim*-ban a kockás részletek igen jól kivehetők; egyes nagyobb, eléggé automorf *biotit*-lebenyek úsznak a zeolites tömegben. A Szébbike kőzetében az üregekben ugyancsak bőven van *phillipsit* és mellette kockásan hasadó *analcim*, melynek az üregekbe benyúló részletein jól lehet megfigyelni a nyolcszögletű határvonalakat. A földpátokat erezet alakjában járók át a zeolites anyagok (különösen

az analcim) és ezek nagyobb összefüggő alapanyagszerű mezőket is alkotnak. E mezőkben nagyobb automorf földpátok szigetszerűen úsznak; a földpát maga *plagioklász*, melyet *szanidin*-burok borít be. A *Szebike*, *Mulatóhegy*, *Fertős*, *Nagylázhegy*, *Kávéhégy*, *Öreglázhegy* kőzeteiben gyakran láthatni jól fejlett biotit-lemezeket és helyenként bőséges phillipsit; analciomot és nátrólitot is lehet megfigyelni. A szerpentinésedés és kloritosodás bizonyára nem a mállás következménye, hanem a zeolitosodással kapcsolatos kőzetbontás eredménye.

A szigligeti telér kőzetében a biotit ugyancsak jelen van. *VITÁLIS* csiszolataiban van egy különleges példány, mely bizonyára egy bombanak a töredéke: több mm-nyi olivinszemek és néhány 2—3 mm-nyi egészen világos xenomorf jól hasadó augitzemecske be van ágyazva zirlált sugaras-rostos *aragonit*-cementbe; közöttük 0.2—2 mm-nyi igen sötét vöröses-barna erősen fénytörő izotropszemek foglalnak helyet, melyek alaktalanok, ill. karélyosak és gyakran az olivinszemeket mintegy bekebelezik magukba; e szemek minden valószínűség szerint a *spinellek* közé tartoznak és elvéve legömbölyödött hatszögeknek látszanak.

A *Szentgyörgy-hegy* oszlopaiban az érc nagyobb alaktalan részleteket is alkot, melyeknek határvonalai igen zegzugosak; az ércbe augit- és földpátkristályok vannak benőve. A biotit kis lebenyei is jelen lehetnek. Az olivinbeágyazások gyakran tartalmaznak alapanyagzárványokat. A kőzet üregeiben az *aragonit* több cm hosszú prizmákat alkot; a kalcit (0112) indexű romboéderei 3—4 mm-nyiek és selymes fényűek; az üregek falain helyenként pirinyó phillipsit-kristálykák és élesen automorf víztiszta *chabazit*-romboéderek ülnek; ez üregekben automorf egyéneken fordulnak elő az augitok, a finom apatit-tűk és a magnetit-oktaéderek. Ez ásványokat sárgás izotrop anyag kérgezheti be.

A *Haláp* kőzetében a nagyobb méretű magnetitek és ilmenitek gyakran tartalmaznak földpát- és augit-zárványokat. Az üregecskék egy igen gyengén kettőtörő és igen gyengén fénytörő víztiszta mozaikos anyaggal vannak kitöltve, melyben sugaras-rostos zöld kloritos tömeg részletei vannak. A víztiszta anyag valami közelebből meg nem határozható zeolites anyag; az üregecskében legbelül mészpát foglal helyet.

A *Badacsony* kőzetében levő morzsás erekkel alább, külön, részletesen foglalkozunk. E helyen magáról a kőzetről sorolok fel néhány jellegzetes vonást. A *Badacsony-tó* máji kőbánya kőzetében határozottan felismerhető elvéve a *leucit* és a *nefelin* is, de ez ásványok méretei a 200  $\mu$  alatt maradnak. A *Badacsony-tördemeci* bazaltban a biotit nagyobb szerephez jut; gyakran a szerpentinésedett olivinnel szorosan összefonódó és augit- és érczárványokat tartalmaz; máskülönben 100—150  $\mu$  méretű automorf pikkelyeket is alkot. A *Ranolder keresztnél* gyűjtött darabokban bőven van jelen a *leucit*, mely a mikroszkópi metaszetekben üvegszerű alapanyag módjára tölti ki a hézagokat. Mellette nefelinre emlékeztető részletek is vannak. A 120  $\mu$  méretű víztiszta, gyengén fénytörő, izotrop vagy gyengén kettőtörő részletek bizonyára *analcim*ből állanak. A *Badacsony* kőzetére különösen jellemző, hogy a biotit milyen lényeges szerepet játszik benné.

A *Gulács* bazaltjában is általánosan előfordulnak a biotit pikkelyei. Az alapanyag földpátlélei közé be van ékelve egy igen gyengén fénytörő víztiszta izotrop anyag, amely helyenként a mikroszkópi metaszetekben nagyobb mezőket alkot. Az anyag vagy analcim vagy pedig teljesen szintelen kőzetüveg.

A *Gulács* szomszédos *Hármas* kőzetében a több mm-nyi *augitok* nem barnák, hanem zöldesen átlátszóak.



A Tótihegy bazaltjában a mm-nyi automorf *ovilin*beágyazások igen különös alkotásúak: a kristályok magja vörös, míg a perem teljesen színtelen és a kétféle részlet kioltása nem azonos. A biotit élesen fejlett 120  $\mu$ -nyi pikkelyei rendszeren az olivinnel vannak szorosan összenőve. Az izotrop, igen gyengén fénytörő színtelen részletek a földpátok közé szorultak vagy nagyobb területeket foglalnak el; bennük vannak a finom apatittűk. Ez anyag bizonyára analcimból áll.

A Halyagos bazaltjában a biotit finom lebényes pikkelyei egészen általánosan el vannak terjedve. A nagyobb hólyagokból jellegzetes kalcitkristályok és zeolitek kerültek elő. A kalcit (0112) és (0221), továbbá (1011) romboéderekben kristályosodik, de találhatóak rosszul fejlett hegyes szkelenoéderek is. E kalcitok vagy az üregek falára telepedtek, vagy pedig a 2—3 cm-nyi *aragonit*-prizmákon ülnek. A *phillipsit* igen gyakori zeolit az üregekben és vagy a kalcitra telepedik, mely prizma és romboéder kombinációjából áll vagy pedig a kalcit (0112) romboéderei ülnek a phillipsiten. Maga a phillipsit négyes ikreket alkot, de előfordulnak pszeudorombdodekaéderes tizenkettes ikrek is. Néha a phillipsit a *chabazit*-romboéderekre települ, melyek kalciton ülnek. A phillipsitkérgéken helyenként apró csillogó *apofillit*-kristálykákat lehet felismerni. Maga a chabazit a *fakolit*-habitusban is előfordul. Különösen érdekes jelenség, hogy a chabazitra, mely 3 mm-nyi kristályokat alkot, rózsás *gismondin* települ rá, melynek 1 mm-nyi kristálykái jól lehet látni, hogy 2 egyénből álló ikrek. E hólyagok további vizsgálata bizonyára még újabb érdekes eredményekre fog vezetni, mert úgy látszik, hogy valami szulfát-tartalmú zeolitszerű ásvány is előfordul bennük.

A Halyagossal szomszédos Kőveshegy kőzetének nagyon szép salakos alapanyaga van. Jellemző, hogy a földpátlécek a hosszanti irányban elnyúlt salakos zárványokat tartalmaznak, melyekben vöröses *hematit*, ill. ilmenitanyagot lehet felismerni. A biotitlemezkek többnyire csak mikrolitek, elvértve 200  $\mu$  hosszúak és tömegesen nagyjában párhuzamosan helyezkednek el. Egyes csiszolatokban 400—500  $\mu$ -nyi átméretű üregecskék vannak, melyek *phillipsittel* vannak kitöltve. Az alapanyagban a földpátok és augitek között megtaláljuk néha nagyobb területeken az igen gyengén fénytörő csaknem izotrop színtelen anyagot, mely minden valószínűség szerint analcimból áll. Benne az *apatit* finom tűi tömegesen fordulnak elő.

A kis Hegyesdkúp kőzetének alapanyaga igen jellegzetes szép barna üveg, mely bőven tartalmaz 3—5  $\mu$  nagyságú *magnetit*-oktaédereket és 5—15  $\mu$  méretű *apatit*-pálcikákat. Az *olivin* érc- és alapanyag-részletekkel van tele. Gyakoriak a kalcittal kitöltött kis üregek.

A Csobánc bazaltjában 15  $\times$  7  $\mu$  nagyságú sötétvörös erősen fénytörő tűket találunk, melyek *rutilra* engednek következtetni. A biotit 15  $\times$  2  $\mu$  nagyságú lemezkéi ugyancsak elterjedt elegyrészek.

Talján dörög d szomszédságában a Tikhegy kőzetének üregeit *phillipsit* tölti ki és magát a kőzetet *phillipsit*-erek járják át. A biotit 30—40  $\mu$ -nyi cafatos pikkelyei aránylag bőven ismerhetők fel. Helyenként a kőzet erősen zeolitosodva van.

A Bondoró hólyagos bombáiban 1,5 mm átmérőjű szemeket találunk, melyeknek magja *olivin*; az olivint zavaros öv veszi körül, mely olivin-maradványok és szemcsés-rövid oszlopos *augitok* halmazából áll; ez övet egységes augit-burok borítja, mely csipkés-zegzúgos szegélyű. A nagyobb augitok le vannak kerekedve és kisebb-nagyobb augitszemek koszorújával vannak burkolva. A biotit kis pikkelyei ugyancsak jelen vannak.

Az Agártető bazaltjában a nagyobb ércrészletek számos földpát- és augit-zárványt tartalmaznak.

A Sabár bombáiban a biotitlebenyek bővebben fordulnak elő.

A Kopaszhegy kőzetének alapanyagában zeolitek, főképen *phillipsit* van jelen. A szomszédos Pipahegy bazaltja rendkívül tömött; a 300  $\mu$  átmérőjű olivinszemekre zölden áttetsző igen erősen fénytörő izotrop anyag tapadt rá, mely bizonyára *spinell*; mindkét elegyrészt részlegesen érc burkolhatja.

Petend és Kapolcs között a Királykő közságjainak bazaltjában az alapanyag valami gyengén kettős-törő zeolites anyagot tartalmaz. A Kecskehegy szép, kissé salakos kőzetének alapanyagában apró biotitlecek vannak jelen. A Feketehegy igen üde kőzetében a friss olivinszemeket rozsdás keret borítja, melynek kioltása eltér a mag kioltásától.

Az Öreghegy (Balatonhenye) kőzetében nagyobb, 300—400  $\mu$ -nyi ércék bőven tartalmaznak augit- és földpát-zárványokat; az alapanyagban valami szintelen gyengén fénytörő és igen gyengén kettős-törő zeolit van jelen.

Az Apátihegy bazaltja számos 100—800  $\mu$  átmérőjű üreget tartalmaz, melyek közelebből meg nem határozható gyengén fénytörő izotrop szintelen anyaggal lehetnek kitöltve.

A Boncostető földpát-beágyazásaihoz ércanyag tapad hozzá, melybe apróbb földpátlécek nyúlnak be. A Sátor-mál alapanyaga tisztább salakos szerkezetű, melybe igen apró rácsos biotit-lécek vannak beágyazva. Hasonló biotit-lécek vannak a Mátehegy bazaltjában, melyben vörös-barna gránát-zárványokat is találunk. Ugyanilyen zárványok fordulnak elő a Szentbékállától északra eső 302 m magas csúcs kőzetében is. A közeli 202 m magas csúcsról származó bombák főképp alakatlan 3 mm-nyi augitszemekből állanak, melyeket földpát, érc és kevés salakos tömeg ragaszt össze. A Szentbékállá mellett Halomdomb bazaltjában bőven vannak 16—20  $\mu$ -nyi biotit-lebenyek; az alapanyagban zeolitos tömegek is megjelennek. A mindszentkállói Öreghegytető bombái három főelegyrészből állnak: 0.5—2 mm-nyi friss xenomorf *plagioklász*-szemek, melyek csak 2—3 ikerlemezéből épülnek fel vagy pedig egyszerű kristályok; fénytörésük alapján bázisos *plagioklászok*; xenomorf zöldes 200—500  $\mu$ -nyi augit-szemek gyenge pleokroizmussal; 500  $\mu$ -nyi piros kerek gránát-szemek; az üres tereket 200—600  $\mu$ -nyi fekete ércék alakatlan tömegei töltik ki; kis mennyiségben vörös olivin-szemeket is találunk; az apatit 160  $\times$  60  $\mu$  nagyságú zömök szemeket alkot. Ugyaninnen származó más bombákban 3—4 mm-nyi erősen pleokroos *amfibolokat* látunk 2 mm-nyi olivin-szemek és augit-kristályok társaságában; az érc-szemekben zöld vagy barnás *spinell* van benőve. Mindezek az elegyrészek halvány barnás kissé salakos üvegbe vannak beágyazva, melyben apró földpátlécek (25—30  $\mu$ ), augitszemek (20—30  $\mu$ ), magnetit-részecskék (8—12  $\mu$ ) és pirinyó biotit-lemezekék úsznak.

A Hegyestű bazaltjában a finom biotit-mikrolitek elágazó pamacsos csomókat alkotnak; az elegyrészek közötti zúgokat gyengén fénytörő és gyengén kettős-törő vagy izotrop szintelen anyag mozaikja tölti ki (analcim?).

A dörgicsei Sárkút kisebb halomjának kőzete erősen el van bontva; az alapanyagban zeolitosodás állott be, a 300—600  $\mu$ -nyi üregek *phillipsit*tal vannak kitöltve; a biotit mindig jelen van.

Szentantalfa közelében a bazalt 1—2 mm-nyi üregeit *phillipsit* tölti ki, de mellette a kőzet egyes foltjaiban valami közelebből meg nem határozható izotrop szintelen közeg is megjelenik.

A Fenyvestető bazaltjának egyik üregében határozottan felismerhető a *leucit* is, melynek a keresztezett nikolok között majd iker-rácsos szerkezete van, majd pedig csak foltosan olt ki; néha a leucitkristályok határvonalai is kivehetők. A leucitban világos *augit*- és *apatit*-tűk, továbbá *magnetitszemek* szabadon úsznak.

Mencshely északkeleti oldalán a bazalt víztiszta alapanyaga nagyon különleges alkotású: nagyrészt gyengén kettős-törő részek mozaikjából áll, melyeknek fénytörése a kanadabalzsaménál erősebb; kisebbrészt pedig izotrop részletekből van felépítve, melyeknek fénytörése a kanadabalzsaménál jóval kisebb. Ez anyagok bizonyára valami zeolites tömegből állanak, de közelebbi meghatározásuk nem sikerült.

Különösen érdekes a Pálhegy közeze Burgenlandban, mellyel SCHMIDT ELÉGIUS és WIESENER foglalkoztak részletesebben. A 730 m magas tetőt durva-kristályos kőzet alkotja, mely sok tekintetben emlékeztet a Badacsony, Sághegy és Haláp durva-kristályos anyagára. Elegyrészei a következők. A *plagioklászok* uralkodnak, méretük 3 mm-nyi is lehet. Jellemző, hogy a kristály magja és burka igen eltérően oltanak ki, de azért nem zónás szerkezetű, a kioltás fokozatos átmenetű; a mag sokkal bázikusabb, mint a külső burk. Az ikerösszenövéseket részletesen tanulmányozta WIESENER. A barna *augitok* gyakran teljesen automorfok; néha 3 mm-nyi nagyok. Igen gyakori jelenség a *plagioklász* és *augit* írásgránitszerű összenövése: az *augitszemek* benne ülnek a földpátokban, de nagyobb területen egyformán vannak orientálva, kioltásuk egyszerre következik be. A *plagioklászok* mellett önálló, kristályok alakjában megjelenik a *szanidin* is; lemezei 3 mm hosszúak is lehetnek. Karlsbadi ikrek többször voltak felismerhetők. III. tábla, 6. kép. Gyakoribb jelenség azonban, hogy a *szanidin* nem alkot önálló kristályokat, hanem a *plagioklász* burk alakjában veszik körül. A *szanidin* és a *plagioklász* egyénei másrészt átmehetnek *anortoklászba* is: a földpát egyik része *sanidin*, melynek ikerrovátkossága nincsen, optikai tengelyszöge is kicsiny, fénytörése a kanadabalzsaménál jóval kisebb; a földpát másik fele fokozatosan átmegy igen finoman ikerrovátkos *anortoklászba*, melynek tengelyszöge nagyobb és fénytörése is erősebb. Egészen hasonlóképen mehet át a *plagioklász* is az *anortoklászba*. Akadt egy 3 mm-nyi földpát, melynek különböző részei *plagioklászból*, *szanidinból* és *anortoklászból* állnak. A nagyobb földpátok *augit*-, *olivin*- és *érczárványokat* is tartalmaznak. Az érczek között uralkodó az *ilmenit*; táblái 5 mm hosszúak is lehetnek, de többnyire 500—600  $\mu$  hosszúak. A kisebb egyének *titánvascsillám*-jellegűek, barnán áttetszőek, ill. színük vörösbé megy át, tehát a *titánvascsillám* és *hematit* között minden átmenet megvan; néha a *hematit* csipkesszélű lebenyei bővebben jelennek meg. A *nefelin* egyénei ritkábbak; eléggé automorf hatszöges oszlopok, a 200  $\mu$  átmérőt ritkán haladják meg; gyakoriak a növekedési alakzatok, t. i. a hatszöges metszetbe beöblösödések nyúlnak be. Az *olivin* automorf 1 mm-nyi kristályokat, különféle növekedési formákat alkot; különösen gyakoriak a hosszára nyúlt egyének. A kristály belseje többnyire teljesen vörös, melyet üde köpeny borít. Az automorf *olivin*-szemek párhuzamosan egymásmellé illeszkedve pompás rajzolatú gumókat hoznak létre. A földpátok és *augitok* az ércbe félig be lehetnek nőve. Az igen ritka *biotit* apró lebenyei (200—400  $\mu$  széles és 40  $\mu$  vastag) rendszeren az *augitok* közé vannak beszorulva, ill. az *augitokra* tapadtak rá. Az *amfibol* rendkívül ritka elegyrész, méretei legfeljebb 160  $\times$  60  $\mu$  nagyok; többnyire az *augitkristályokra* szokott reátapadni. Az *apatit* egyénei 500  $\times$  20  $\mu$  méretűek szoktak lenni; helyenként bőven járják át a kőzetet.



A durvaszemű kőzetbe elvértve igen aprószemű részletek vannak rendszertelenül mintegy beleygürva. E részletek a mikroszkóp alatt igen zavarosak. Főképen két elegyrészből állanak: igen éles *szanidin*lécekből, melyek  $100 \times 20$ — $200 \times 40 \mu$  méretűek; gyakran karlsbadi ikerk és sokszor mintegy meg vannak csavarodva. A másik fontos elegyrész az *augit*, melynek kétféle fajtája szerepel. Bőven vannak az alakatlan, átlag  $20 \mu$  nagyságú barna augitszemek, melyeken a kristálytani határvonalak általában hiányzanak. Mellette megjelenik egy zöldszínű *piroxén* is, melynek alakatlan kúszált szemei átlagosan  $120 \times 50 \mu$  méretűek, de néha  $300 \mu$  nagyok is; pleokroizmusuk a zöld és gyengén barnás színekben jól ki-vehető;  $2V$  közel  $90^\circ$ ; az optikai jelleg  $+$ ; az optikai tulajdonságok, a ferde kioltás, *egirinaugitra* utalnak. A két uralkodó elegyrész, szanidin és piroxén közti hézagokba érces anyagok és salakos tömegek vannak beiktatva.

Főképen a földpátokban látunk egy elegyrészt, mely az eddigi kutatók figyelmét teljesen elkerülte. Ez az elegyrész optikailag izotrop, teljesen víztiszta, törési együtthatója  $1.485$ — $1.487$  között van. Szemai általában igen aprók, de néha a  $60$ — $140 \mu$ -t is meghaladják. Igen ritkán alaktalannok; többnyire négyszögesek vagy hatszögesek; különösen a négyszöges átmetszetű szemek a földpátokban egymással párhuzamosan sűrűn lehetnek elrendeződve. Gyakoriak az egyenszárú háromszögalakú részecskék is, melyeknek két befogója kb. derékszöget zár be, míg az átfogó a szögfelezőre merőleges. Különösen jellemzőek a különféle növekedési alakzatok, melyeknek határvonalai négyzetesek, hatszögesek vagy egyenszárú háromszögletesek és néha a várromfalakra emlékeztetnek. E tulajdonságok mindenben hasonlóak a badacsonyi morzsás kőzetben előforduló *analcímra*, úgyhogy e részletek bizonyára szintén analcimból állanak. Maga az egész durvaszemű kőzet máskülönben is teljesen a badacsonyi morzsás kőzetre emlékeztet.

#### *A Badacsony kőzetei.*

A Badacsony kőzetei sokféle tekintetben igen nagy változatosságot árulnak el. E kőzetek számos *kvarczárványt* tartalmaznak, másrészt a repedések mentén durvaszemű morzsálódó erekkel vannak átjárva. A kvarczárványok környékén találunk különleges elváltozást, másrészt a repedéseket kitöltő morzsás tömegekben rendkívül érdekes ásvány-asszimilációkat állapíthatunk meg. Ezekben az elváltozott részletekben és morzsás tömegekben a következő elegyrészeket sikerült felismerni.

A kőzetnek a repedéseiben és a morzsás tömegekben a legnagyobb szerepet a *szanidin* játsza. Ez a szanidin majd jól fejlett automorf táblácskákat, majd pedig alakatlan szemeket alkot. Az automorf táblácskák nagysága  $1$ — $2 \text{ mm}$ ; vastagságuk természetesen jóval csekélyebb. A táblácskákon az uralkodó forma (010), amelyen kívül a következő formákat lehetett biztosan megállapítani: (110), (001), (101), (201), továbbá egy (hkl) forma, mely a (201). (010) zónában fekszik. Az uralkodó forma (001), (201) és (110); a táblácskák majd a (001), majd az (110), majd a (201) szerint vannak megnyúlva. Egyik táblácskának a belsejében jól lehet látni, hogy a kristály magját csupán (001) és (201) alkotják tehát a mag rombusz-alakú, míg a kristály külső határvonalait a (001), (201), (110) és (203) formák alkotják. A kioltás szöge a:  $\alpha = 8^\circ$ — $10^\circ$ . A legtöbb ilyen tábla karlsbadi iker. Nagyon gyakori jelenség, hogy a kristályka nem egészen homogén egyén, hanem mintegy apró egyének mozaikjából van felépítve, melyek hipoparalel illeszkednek egymás mellé. Ezek a szani-

dinek a közettömegeknek mintegy a vázát alkotják, melybe a többi ásványos elegyrész egyénei be vannak ékelve. A szanidin maga majd víztiszta, nagyon csillogó táblákat és szemeket alkot, majd telve van finom zárványokkal. Leggyakoribb zárvány a *titánvascsillám* és az *apatit*. A titánvascsillám a szanidinban páratlanul változatos, szebbnél-szebb növekedési alakzatokban jelenik meg. Ritkábban alkot jól határolt hatszöges táblácskákat 10—40  $\mu$  átmérővel, inkább csipkés szegélyű lebenyes apró pikkelyek alakjában tűnik fel, melyek pompás látványt nyújtanak a mikroszkópi képben. Néha olyan tömegben lépnek fel, hogy a kristály szabad szemmel nézve egészen sötétnek látszik. A titánvascsillám szép krappbarna színben áttetsző szokott lenni. A szanidin másik jellemző zárványa az *apatit*, mely ilyenkor csak 2—4  $\mu$  vastag tűszerű pálcikákat alkot; e pálcikák olyan tömegben léphetnek fel, hogy a szanidinban sűrű hálózatot alkotnak. Ugyancsak gyakori jelenség, hogy a szanidin a plagioklász körül (1. rajz) csak vékony keretet alkot; máskor a szanidin mintegy párhuzamosan össze van nőve a nagyobb plagioklász-táblákkal,



1. ábra.

melyek mozaikos szerkezetűek; a kétféle földpát élesen különválnak egymástól az eltérő fénytörés folytán. A szanidinban egyéb zárványok is gyakoriak, de különösen jellemzőek az *analcim*nak apró, többnyire csak 20—60  $\mu$  nagyságú hatszögletű, ritkábban négyszögletű kristálykái.

A Badacsonyi normális bazaltja gyakran úgy megy át a szanidinban gazdag morzsás részletbe, hogy a vékony szanidintáblácskák a trachitoszövetre emlékeztető, de megcsavarodott helyzetű kristályokból álló tömegeket hoznak létre. Egyes helyeken a szanidinban tömegesen jelennek meg a világoszöld *augit*kristálykák; ilyenkor a szomszédságban többnyire kvarczzárványt lehet felismerni. Vannak esetek, midőn a szanidin zárvány gyanánt jelenik meg az augitban és az ércekben is. Máskor megint a szanidin mm-nyi táblácskái az üregek falán gyűrűszerű képletekké csoportosulnak.

Egyes nagyobb, néha ökölnyi darabok uralkodó szanidin+zöld augit-elegyből állanak; ilyeneknek a kémiai összetételét mutatja be a 36. és 38. elemzés, míg a 37. elemzés egy szanidinban különösen gazdag ilven darab-ból készült.

Különösen jellegzetes a szanidinnak a kvarccal való írásgránitos összenövése (II. tábla, 1—2. kép). Szanidinlécek és kvarclécek párhuzamosan nőnek egymással össze; a keresztmetszetben a szanidinlécek meanderszerű képleteket utánoznak, melyeknek alakja szögletes kapocsra emlékeztet, de gyakoriak a sokkal bonyolultabb zegzúgosabb alakzatok is.

Máskor megint a szanidinkristályokat finom kvarc-szemekből álló burok veszi körül.

Különösen érdekes egyik darab, mely a tördemici bányából származik. A közetben egy sáv vonul végig, mely 2—3 cm vastag. E sáv a morzsás tömegben foglal helyet. A sáv egyik szegélye sötét, mert nagy tömegű titánvascsillámot tartalmaz; másik szegélye piszkoszöldes, mert főképp zöld augitszemekből áll. Középen húzódik a világosabb szanidin-zóna. E szanidin-zóna uralkodó szanidin-táblákból áll; az egyének átlag 3 mm nagyok és néha 0·8 mm szélesek, nagyjában egymással párhuzamosan vannak elrendezve. E szanidinnak palisszádszerű réteget alkotnak (II. tábla 3—4 kép). A szanidinek közé lécs- ill. ékalakú színes elegyrészek vannak beiktatva. E színes elegyrészek egyik része *amfibol*, mely barnaszínű és erősen pleokroos; a másik, hasonló alakú elegyrész szép zöldszínű, gyengén pleokroos *augit*. E két elegyrész lécs-, ill. ékalakú pálcikái egymással párhuzamosan össze vannak növe és a szanidinek lécei közé mintegy be vannak szorulva. Különösen a zöld augitlécek és ékek a végükön szétforgácsolódhatnak és pamacsalakú képletben végződhetnek. E szanidinzónában találunk még világosbarnásan átlátszó augitokat is, melyek a bazaltokban otthonos augitokkal mindenben megegyeznek. Végül a szanidinzónában kevés *titánvascsillám* is van, melynek színe néha a vörösbbe hajlik, azaz *hematit*ba megy át.

Mint fentebb említettük, a szanidin-zónát egyik oldalán 1—1·5 mm-nyi fekete sáv határolja, melynek főelegyrésze ugyancsak a szanidin; a szanidin mellett világosabb és sötétebb augitok párhuzamosan összenőtt lécei és barna pleokroos *amfibol*ok is vannak benne; elvétele egy különös szűrkes augitkristály is akad. E fekete sáv sötét színét a benne levő titánvascsillám nagy tömege idézi elő, mely pompásnál pompásabb legyezősen szerteágazó szegfűbarna lebenyek és lemezek halmazából áll. A szanidinzóna másik szegélye piszkos zavaros zöld sávval van határolva, mely uralkodólag szanidin- és kvarcból áll; e két elegyrész egymással írásgránitszerűen össze van növe; keresztmetszetben a szanidin meanderszerű négyszögletes képleteket alkot, de hasonló alakúak a kvarc-részletek is; mindkét elegyrész szerteágazó pamacsos-nyálábos szerkezetű. E zónában kevés rosszul fejlett *amfibol*-pálcika és smaragd- vagy palackzöld augitcáfat és foszlány is van jelen.

Az ilmenitben gazdag sávon túl morzsálódó durvaszemű szanidinközetet látunk, mely rendezetlen nagy szanidin-egyénekből, nagyobb barna augitkristályokból, ilmenitből, apatitból áll, de egyes apró *nefelin*-kristályok is vannak benne.

Ez övek *amfibol*jaira és augitjaira igen jellemző, hogy egymással párhuzamosan összenőnek, ill. ugyanaz a kristály részben *amfibol*ból, részben augitból áll. Maguk az augitok sem homogének; ugyanannak a kristálynak egyik része egészen világoszöld, másik része pedig jóval sötétebb zöld és ekkor már pleokroos.

Az üregeknek és morzsálódó zónáknak jellemző ásványa a *plagioklász*. Kristályai néha 2 mm-nyiek; többnyire nem valami jól automorfok. Az ikerrovátkosság vagy ritkább és ekkor a *plagioklász* bázikusabb (andezin-labradorit) vagy igen sűrű és ekkor a *plagioklász* savanyúbb (oligoklász), amit a közel egyenes kioltás is elárul. Az albit-ikreken kívül előfordul a periklin-iker is. Zárvány gyanánt augit-, ilmenit- és magnetit-egyének lehetnek benne. Helyenként a *plagioklász* a kvarccal írásgránitos összenövésben sugaras halmazokat is alkot. Ugyancsak írásgránitos összenövéseket alkot a *plagioklász* az augittal is. Zónás szerkezetű *plagioklász*ok nincsenek. azonban gyakori eset, hogy a *plagioklász* magja igen ferdén olt ki, tehát bázikus, míg a szegély felé a kioltás mindinkább egyenes lesz,



tehát savanyúbb. A szanidin-egyének gyakran a plagioklászra mintegy reá vannak tapadva, ill. a kétféle földpát egymással párhuzamosan összenő.

Az anortoklász egyes helyeken fontosabb szerepet játszik. Lemezkéi 1 mm-nél is nagyobbak lehetnek, de kevésbé automorfok. Keresztezett nikolok között a rácsos szerkezet jól mutatkozhat, de gyakran határozottan megállapítható, hogy ugyanannak a kristálynak egyik részében semmiféle rácsos szerkezet sem ismerhető fel, míg a kristály másik része jól rácsos és az utóbbinak a fénytörése is erősebb és tengelyszöge is nagyobb; az előbbi rész szanidin kis tengelyszöggel, az utóbbi pedig anortoklász. Karlsbadi ikek gyakoriak. Általában az anortoklász mennyisége mögötte marad a plagioklász és különösen a szanidin mennyiségének.

A morzsás szerkezetű ereknek legérdekesebb ásványa a *leucit*. A leg-ritkább esetekben automorf; ebben az esetben is kevésbé jó határvonalakkal rendelkezik; többnyire csak alakatlan szemeket alkot. Nagysága gyakran meghaladja a centimétert is. Szabad szemmel nézve rendszeren egészen sötét, mert tele van főképp *titánvascsillám*-lemezekéből álló halmazokkal, melyek remek ágas-bogas halmazokat alkotnak; ezek a szegfűbarnán át-tetsző *titánvascsillám*-lemezek 20–60  $\mu$  nagyok és gyakran vörösen át-tetsző hematit-pikkelykébe mennek át. (II. tábla, 5–6. kép, III. tábla 1. kép.) A leuciten gyakran jól látni az ikerlemez-rendszert, de máskor megint a rendkívül gyenge kettős-törés alig vehető ki, ill. csak foltos eloszlású; a törési együttható  $n = 1.508$ . A leucit a csiszolatokban tekintélyes foltokat alkot, sőt néha erek alakjában húzódik át a kőzetben, sőt bele-húzódik magába a típusos bazaltba is. A *titánvascsillám*-pikkelyeken kívül még számos más zárványt is tartalmazhat. Így elsősorban a 2–4  $\mu$  vastag *apatit*tűk egész sűrű hálózatot alkothatnak benne; azonkívül biotit-pikkelyeket, *olivinszemeket*, zöld *augitszemeket*, *magnetit*-oktaédereket, *plagioklász*táblácskákat is tartalmazhat, szóval a morzsás erek összes elegyrészeit magába zárhatja. Másrészt az *analcim*ban a *leucit* apró szemek alakjában fordulhat elő. A kis üregeket sok esetben *kalcit* tölti ki és ekkor a leucitszemek benne vannak a kalcitban, ill. a kalciton ülnek. Máskülönben magában a normális bazaltkőzetben ritkábban fordul elő a leucit.

Igen sok nehézséggel járt az *analcim* kimutatása. Az *analcimszemek* (II. tábla, 2–5. kép) többnyire jól vannak határolva; elvértve négyzetes, máskor hatszöges és esetleg nyolcszögletű keresztmetszetűek; nagyságrendük igen változó: vannak 20–40  $\mu$  átmérőjű szemek, de néha 300–400  $\mu$  átmérőjűek is láthatók. Utóbbiak nem egységesek, hanem mintegy több szemecske egymáshoz való összenövéséből jönnek létre, úgy hogy a komplexumok a csiszolatban fogazott szélűek, de a határvonalak alkotta 120°-nyi szög mindig jól látható. E szemek ritkán önállóak, inkább zárvány gyanánt különösen a szanidinben, ritkábban a plagioklászokban, elvértve a biotitban láthatók. Különösen a szanidinban tömegesen jelenhetnek meg. Elvértve a rombdodekaéderre emlékeztető forma is megállapítható volt. A törésegységű  $n = 1.487$ . A szemecskék víztiszták és általában izotropok, de néha a foltos kettős-törés nyomai is felismerhetők; azonban az ikerácsos szerkezet alig-alig látható a keresztezett nikolok között. Az említett fénytöréssel két szabályos szintelen ásvány rendelkezik, t. i. a *szodalit* és az *analcim*. Ezek a szemek gyakran sok zárványt, főképp az *apatit* finom tűit tartalmaznak nagy tömegben, de néha még leucit is van bennük. Sikertelen belőlük a mikroszkop alatt zárványmentes kis részleteket elkülöníteni, melyek a klórmentes salétromsavban igen könnyen feloldódtak és a beszáradt maradékokban kősókristályok nem váltak ki, tehát az ásvány klórt nem tartalmaz és így nem lehet szodalit, hanem *analcim*. Nagyon ritkán lehet a kockás hasadás nyomait felismerni.

Az *apatit* az üregeknek és morzsás ereknek egyik legjellemzőbb ásványa, mely tömegesen jelenik meg. Az üregekben a szabad szemmel is látható apatittűk hossza 1,5 mm is lehet; a fennülő szabadon fejtett egyének pókhálószerű halmazokat alkotnak. Az apatit-tűkön esetleg apró *magnetit*-oktaéderek ülnek. Sokkal gyakoribbak azonban az igen finom, 2–6  $\mu$  vastag apatittűk, amelyek a földpátokban, különösen a szanidinban, leucitban, analcimban, sőt néha még az olivinban is zárványok. Különösen az előbb említett ásványokban sűrű hálózatszerű szövédéket alkotnak. Az üregeket néha egészen kitöltő kalcitban az apatittűk ugyancsak sűrű hálózatot alkothatnak.

A *biotit* elég gyakori elegyrész; majd magában a kőzetben lép fel mint normális elegyrész és pedig sokkal gyakoribban, mint ahogy az



2. ábra.

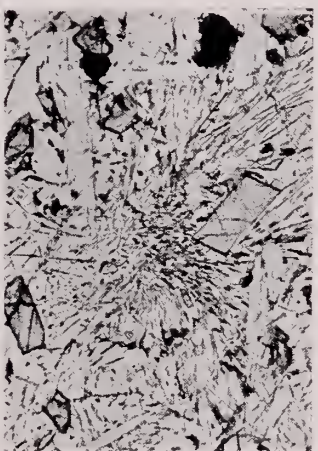
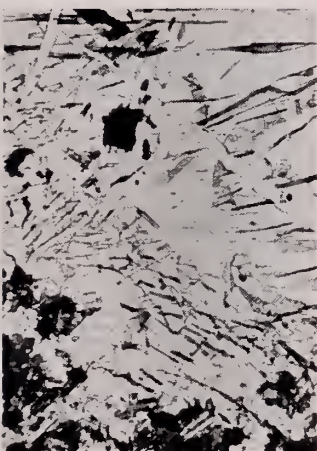
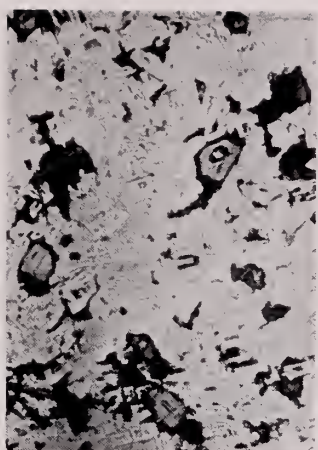
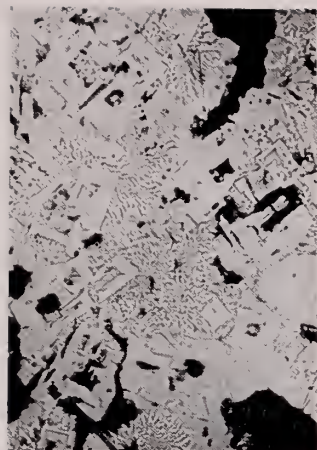


3. ábra.

eddig ismertetésekből tudjuk, de különösen az üregecskében eléggé gyakran találjuk fennülő táblácskáikat. E pikkelyek teljesen szabadon fejtett egyének, szabad szemmel is jól láthatók, átmérőjük az 1 mm-t is eléri, sárgásak és szépen csillognak. Nem mindig hatszöges keretűek, hanem igen jellegzetes növekedési alakjuk van; a kissé vastagabb pikkelyek kártyalapok alkotta csomagos szerkezetűek. Különösen gyakori jelenség, hogy a biotitpikkelyek és lebenyek az ércekre mintegy reá vannak tapadva és az olivinszemeket teljesen körülburkolják vagy pedig az augitkristályokra tapadva ülnek. 2. és 3. rajz.

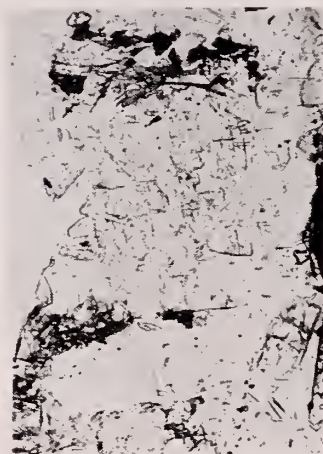
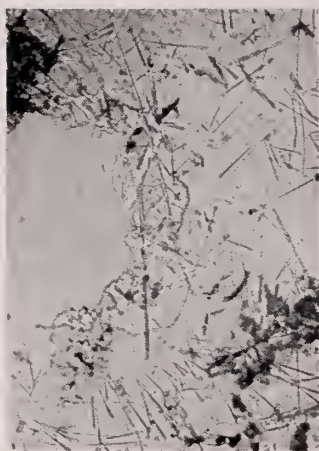
A *nefelin* eddig ismeretlen volt a Badacsonyról. Az üregekben és morzsás erekben sok helyen biztosan felismerhető. A legnagyobb kristályok fennülőek és 1 mm nagyok is lehetnek; teljesen automorfok, zömök hatszöges prizmák; a morzsás erekben benőttek és jóval kisebbek, 500  $\mu$  átmérőjűek, a bázisos metszetben jó tengelyképet adnak; többnyire egyes helyeken vannak felhalmozódva és ekkor a bázisos metszetben karéjos beöblösödések vannak bennük.

A *piroxének* roppant változatosságban jelennek meg. A kis üregekben fennülő 2–3 mm-nyi bazaltos *augitokat* találunk a jellemző automorf kristályformákban; az uralkodó formák (100), (010), (110) és (111); a keresztmetszet nyolcszögletű. Ezek az augitok barnaszínűek és esetleg



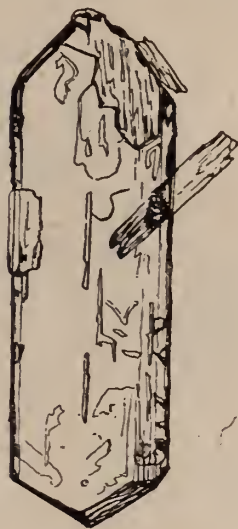
II. tábla



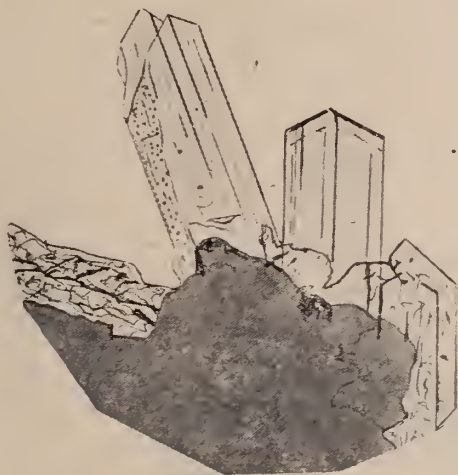


III. tábla.

gyengén pleokroosak; néha jól látni a homokóraszerkezetet is. Egyes kristályokon a prizmazónában csupán az (100) és 010) formák fejlődtek ki, míg maga az (110) teljesen hiányzik. A kvarczárványok körül az üregekben fennülő zöld augitkristályokat találunk, melyek 2—3 mm-nyiek és hol világosabb, hol sötétebb színűek. Néha a kvarczárványt ilyen augitok alkotta zóna veszi körül, ill. az üreg falát teljesen ilyen zöld augitok bélelik ki, melyek helyenként csaknem színtelenek, sőt víztiszták lesznek; ilyenkor jól lehet látni, hogy az egyik optikai tengely majdnem merőleges az (100) lapra. Ugyanazon kvarczárvány körül színtelen, smaragdzöld és barnásan átlátszó augitokat találunk. Azok az ökölnyi nagyságú darabok, melyek főképp a szanidin és zöld augit elegyéből állanak, már fentebb a szanidinnál említve voltak (36—38. elemzés). Az augi-



4. ábra.



5. ábra.

tok gyakran az amfibollal párhuzamosan össze vannak növe. Különféle zárványokat, így szanidint is tartalmazhatnak, másrészt ők maguk gyakran zárványok a földpátban. Egyik metszetben egy nagyobb földpát-kristályt köpeny módjára borítja a világoszöld augit-kristályok öve, melyben egyes barna amfibol-részletek is vannak, ill. kifelé az augitköpeny azután amfibol-övbe megy át. 4. rajz.

A piroxének között határozottan felismerhető néha az *egirin* is. Ritkán alkot önálló kristályokat, inkább a csaknem színtelen vagy zöldes augit-kristály sötétzöld egirinbe megy át, mely erősen pleokroos, kioltása csaknem egyenes és egyéb optikai tulajdonságai teljesen megegyeznek az egirinével. Az egirin finom tűs szerkezetű pamacsos halmazokat is alkot. Az egirin és amfibol párhuzamos összenövése ugyancsak megfigyelhető, ill. az amfibolkristály mintegy egirinbe megy át, de maga a kristály kevésbé automorf.

Némely üregben a *hipersztén* fennőtt kristályai ismerhetők fel. A kristályok mérete 400—500  $\mu$  lehet; igen vékony (100) szerinti táblák, élesen automorfok, többféle terminális lappal vannak határolva, a formák jól meghatározhatók. Néha a kristályok magja sötét amfibol erős pleokroizmussal; az amfibol-mag élesen automorf, úgy, hogy a két ásvány jól elkülönül egymástól. 5. rajz.

A barna, erősen pleokroos *amfibolról* már említés történt. Különösen a hiperszténnek állandó kísérője. A két ásvány fennüti kristályai rendszeren ugyanabban az üregben fordulnak elő. A szabad szemmel nézve egészen sötét amfibolok rendszeren fennülő legfeljebb 200—600  $\mu$  nagyságú zömökebb vagy karcsúbb prizmákat alkotnak. A terminális lapok többnyire jól fejlődtek, úgyhogy a kristályok rendszeren elég élesen automorfok. Az optikai tengelysík párhuzamos a (010) lappal; az optikai jelleg negatív; a kioltás a (010) lapon kb.  $c:c = 12-16^\circ$ ; az optikai tengelyszög kicsi; a pleokrízmus sárgásbarna és sötét ibolyásbarna színekben erős; a kettős törés gyenge. Már fentebb említés történt arról, hogy a hipersztén-kristály magját az amfibol alkothatja, másrészt az amfibol smaragd zöld augitba mehet át, ill. azzal párhuzamosan összenő. Elvéve nemcsak fenn-



6. ábra.



7. ábra.

ülő, hanem teljesen szabadon fejlett amfibol-kristályokat is lehet találni. 6. és 7. rajz.

Az *ércek* általánosan el vannak terjedve az üregekben és a morzsás szerkezetű erekben. A *magnetit-oktaéderek* 1-2 mm nagyok is lehetnek és néha teljesen szabadon fejlődtek ki; többnyire azonban jóval apróbbak. A nagyobb kristályok gyakran zárvány gyanánt tartalmazhatják a földpátot és augitot, ill. ez utóbbi ásványok kristályai félig bele vannak nőve a magnetitbe. A szabadon fejlett magnetit-oktaéderek néha az apatit-tűk végén fennülnek és gyakran rájuk vannak tapadva a biotitlemezek.

Az *ilmenit* igen ritkán éri el a 100—200  $\mu$  nagyságú lemezeket, melyek elvéve automorfok, inkább lebenyes szélűek. Általában az ilmenit a *titánvascsillám*-módosulatban van rendkívül elterjedve; a szegfűbarnán áttetsző pikkelyek rendszeren csak 20—60  $\mu$  szélesek, ritkán automorfok, többnyire csipkés szegélyűek, alig néhány  $\mu$  vastagok és éppen vékonyságuk miatt áttetszőek szegfűbarna színben, ill. ugyanaz a lemez a kissé vastagabb részén át nem látszó és vékonyabb részén fokozatosan áttetsző lesz. A nagyobb lemezek gyakran tartalmaznak földpát-



táblákból álló zárványokat; a mikroszkópi képben úgy tűnik fel, hogy az ilmenittáblákat földpátlécek szabdalják át. A titánvascsillámnak másik jellegzetes vonása, hogy *hematit*-ba mehet át; az áttetsző lemezek a szegfűbarna színből a vörös színbe mennek át. Az ilyen barnán és vörösen áttetsző titánvascsillám- és hematitlemezek roppant tömegben alkotnak zárványokat főképen a leucitban és azt szabadszemmel láthatóan sötétre színezik. E zárványok legyezős és más csoportosulása pompás képet nyújt a mikroszkópi metszetekben. E lemezek nemcsak a leucitban, hanem egyéb ásványokban, főkép a szanidinben is tömegesen jelenhetnek meg zárványok gyanánt.

Az *olivin*-szemek nagysága igen változó, a legnagyobbak 2 mm-nyiek. Többé-kevésbé automorfoz, de termetük igen változó. Vannak jól fejlett kristályok, melyeknek uralkodó formája a (010), míg az (100) és (021) alárendeltebb; kis lapokkal bipiramisok is fejlődhetnek ki; a határoló lapok eléggé bizonytalanok lehetnek. Általában friss kristályok; a szerpentinésedés csak egyes erek mentén mutatkozik. Igen jellemző, hogy számos olivin-kristály egészen vörösre van színezve. Helyenként halmazokká vannak csoportosítva.

Az üregek kitöltésében nagy szerepet játszik a *kalcit*. Vannak több cm-nyi üregek, melyek teljesen kalcittal vannak kitöltve és ebben a kalcit-halmazban benne találjuk a többi elegyrészt: a szépen fejlett magnetit-oktaédereket, a szanidin-táblákat, az automorf bazaltos augit-kristályokat, az apatit-pálcikákat és az olivin-szemeket, továbbá a sugárasan elhelyezkedő aragonit-prizmákat, a biotit-pikkelyeket, stb. A kalcit azonkívül apró félgömbös halmazokat is alkot, melyekre aragonit telepedett rá. Egyes üregekben a kalcit automorf kristályokban is terem; szabad, ill. fennülő kristályok termete különféle: vannak üregek, amelyekben a kalcit a (0221) romboéderek alakjában jelenik meg; ritkábban találjuk a (2131) szkaleonéder és (1011) romboéder formákból álló kombinációkat; igen gyakran a (0112) romboéder kristályai rózsaszirmok módjára csoportosulva halmazokat alkotnak, melyek az üregek falát teljesen kibélelik. Némely üreg falán egyenként szabadon ülnek az (1011) romboéder kristálykái; sőt az egyik üregben a (0445) romboéder mm-nyi fennülő kristálykái voltak megfigyelhetők.

Az *aragonit* az üregekben ritkábban fordul elő, de prizmái több cm hosszúak lehetnek. Rendesen a kalciton szokott ülni, de előfordul a fordított eset is: az érdes kalcit-romboéderek az aragonit tünülnek.

A zeolitok közül a *phillipsit* és a *chabazit* jut nagyobb szerephez. Egyik üregben szkaleoédeses termetű kalcitok, szanidin-táblák, biotit-pikkelyek és apatit-tűk társaságában a phillipsitnek 1—2 mm-nyi kristálycsoportjait találtam; phillipsit maga is az apatit tús zárványait tartalmazhatja nagy tömegben; máskor a phillipsit és a kalcit az apatitra telepedett rá.

A chabazit a phillipsitet szokta kísérni; 200  $\mu$ -nyi romboédeses kristálykái kalcit kíséretében a phillipsittel együtt bekérgezik az üregek falát. Általában nem gyakori ásvány.

A *kvarc* nem eredeti elegyrész e bazaltban. Mindig kimutatható, hogy homokkő-darabkák, ill. homok-szemek olvadtak be a bazaltba. A zárványok körül a bazaltban jellegzetes átalakulás következett be. A kvarc-szemet rendszeren zöldes koszorú öleli körül, mely főkép a zöld augit-szemecskékből áll, ill., ha a kvarc-szem körül üreg keletkezett, akkor az augit-kristályok automorfoz, jól fejlett prizmák, melyek 2—3 mm-nyiek

is lehetnek. Az augitok hol világosabbak, hol sötétebbek, de néha csaknem színtelenek. Maguk a kvarc-szemek helyenként zavarosak, tele vannak apró zöld augit-zárványokkal, salakos részecskékkal, titánvascsillámpikkelyekkel, amfibol-töredékekkel. A szanidin és kvarc jellegzetes összenövéséről már fentebb részletesen volt szó. Nyilvánvaló, hogy a kvarc részben átkristályosodott, máskülönben nem tartalmazhatná a fentebb említett zárványokat. Egyes üregekben a kvarc víztiszta villogó automorf kristályok alakjában fejlődött ki, melyek 0,5 mm nagyok is lehetnek; a szokásos trigonális termetük van; uralkodó formájuk a hexagonális protoprizma (1010) kombinálva a protoromboéderrel. A kvarc mellett, ill. a kvarc repedéseiben megjelenik a *tridimit* is, melynek éles hexagonális mm-nyi táblácskái ragyogó víztiszták, ill. elvértve titánvascsillám-zárványokat tartalmaznak. Egyes helyeken a tridimit-táblák tetőcserép módjára borulnak egymásra. E tridimit-táblák természetesen mind másodlagos eredetűek.

Egyik üregben a szanidinben zárvány gyanánt apró vöröses, sárgásbarnás, ill. gyantavörös pálcás egyéneket lehetett megfigyelni, melyeknek nincs jó határvonala; méreteik  $20 \times 120 \mu$  és  $4 \times 40 \mu$  között váltakoznak; fénytörésük igen erős, kioltásuk egyenes; megjelenésük a *rutilra* emlékeztet, de pontos meghatározásuk nem volt lehetséges.

Ugyancsak nem sikerült egy másik ásványos anyag meghatározása. Egy 8—10 cm-nyi üreg falán 3—5 mm-nyi kalcitkristályok ülnek, melyek (0112) romboéderek és gyakran rózsaszíromszerűleg borulnak egymásra. Az üreg falán számos gombostűfejnyi sárgás-fehér szemecskét látunk, melyek némileg az oktaéderre emlékeztetnek; a mikroszkóp alatt bizonytalan négyzetes és hatszögös határvonalak láthatók; maga az ásvány teljesen zavaros, úgyhogy optikai vizsgálatra teljesen alkalmatlan. Sósavval való kezeléskor az ásvány részben oldódik és sárgás zavaros tömeg marad vissza. Az ásvány közelebbi meghatározása nem sikerült.

Egyes üregekben a pókhálószerű apatithalmaz víztiszta, igen gyengén fénytörő izotrop anyagba van beágyazva, melynek teljesen üvegszerű jellege van.

Az üregek egy részében főképen az apatit-tüket szürkés gélnemű anyag kérgezi be, mely a kanadabalzsambá való beágyazáskor letöredezik. Ebben a szürkés gélnemű tömegben esetleg más ásványok is lehetnek; így elsősorban automorf augitok.

A repedéseket és hasadékokat kitöltő morzsás szerkezetű erek, melyek 2—3 cm vastagok is lehetnek és az üregek falát borító hasonló tömegek a főerupciót követő időben keletkeztek. A főerupció után a hasadékok mentén gázokkal telített anyag tört fel; ez a folyamat már a pneumatolites fázisba tartozik; tekintettel az apatit tekintélyes mennyiségére, a foszforsavnak nagy szerepet kellett játszania. A tördemici bányában a morzsás szerkezetű anyag teljesen kitölti a nagyobb hasadékokat vagy pedig a hasadékok és üregek falát béleli ki. A tomaji bánya északi végén olyan darabok kerültek elő, melyek diónyi-tojásnyi éles-szögletes bazalt-töredékekből állanak és e töredékek a durvábszemű, szanidinban gazdag fenti ásványasszociációval vannak összeragasztva; nyilvánvaló tehát, hogy e töltelék későbbi eredetű és magának a bazaltmagmának a megmerevedése után keletkezett. A töltelék és a bazalt közötti határvonal nem szokott éles lenni, sőt gyakran a finomszemű bazalt fokozatosan megy át a durvábszemű morzsás érbe; e körülmény a mellett szól, hogy az utólagos betódulás rövid idővel a bazalt megmerevedése után történt. Magában a normális bazaltban a leucit és a szanidin csak igen elvértve és ekkor rendszeren csak az erek szomszédságában szokott megjelenni.

*A dunántúli bazaltos kőzetek kémizmusa.*

A balatoni bazaltos kőzetekből számos újabb elemzés készült. Az elemzők H. F. HARWOOD (London), L. S. THEOBALD (London) és ENDRÉDY ENDRE voltak. Régebben néhány elemzést EMSZT KÁLMÁN és TOMANOWSZKY LAJOS készített. Összehasonlításra főképen az azonos analitikai módszerekkel készült elemzések alkalmasak, melyeket HARWOOD, THEOBALD és ENDRÉDY készítették.

Ez elemzésekből kitűnik, hogy a dunántúli bazaltos kőzetek kémizmusa elég szűk határok között ingadozik.

A Pálhegy különféle eruptiókból van felépítve, melyeknek kémizmusa nem egészen egyforma. Az 1. és 4. elemzés a szürke bazaltból készült; a két elemzés hasonló eredményeket adott, csupán a vas oxidációs fokában van lényeges eltérés. Feltűnő az elemzésekben a  $\text{SiO}_2$  alacsonyabb értéke. A Pálhegy csúcsáról származó durvaszemű kőzet viszont jóval savanyúbb (a 2. és 3. elemzés), ami úgy OSANN mint NIGGLI paramétereiben, valamint az amerikai normákban is megnyilvánul.

A legtöbb elemzés áll rendelkezésünkre a Sághegy kőzeteiből (5—16. elemzések). HARWOOD elemzései (5—7) meglepő egyformaságot árulnak el és OSANN rendszerében mind a Londorf típushoz sorolandók; NIGGLI rendszerében az essexitgabbroidokhoz tartoznak; amerikai normáik csaknem azonosak. A többi elemzésben meglehetősen ingadozások (8—16) mutatkoznak; OSANN rendszerében meglehetősen eltérő típusokhoz sorozandók; NIGGLI szerint az essexitgabbroid, essexitgabbrodiorit és essexitberingit típusokhoz osztandók be; az amerikai normákban különösen a nefelin-norma tekintetében kevésbé valószínű ingadozások mutatkoznak.

A Somló két különböző kőzetéből készült elemzés (17—18) csaknem megegyezik egymással; OSANN szerint a Londorf-típushoz, NIGGLI szerint pedig az essexitgabbrodiorithoz sorozandók; az amerikai normáik csaknem azonosak és csekély mennyiségű nefelin-normát tüntetnek fel.

A Tátikacsoport (19—26) és Szentgyörgyhegy kőzeteinek kémizmusát már korábbi értekezéseimben részletesen ismerttettem.

A Haláp kőzeteiből három újabb elemzés készült (30—32), melyek egymással csaknem teljesen azonosak. E kőzetek OSANN rendszerében a Londorf-típushoz legközelebb álló Kinnekulle-típushoz osztandók be, míg NIGGLI szerint az essexitgabbrodiorit típushoz sorozandók, az amerikai normák között a nefelin mennyisége elenyésző csekély vagy teljesen hiányzik, sőt az egyik kőzet normái között már kevés hipersztén is mutatkozik.

A Badacsony bazaltjából három újabb elemzés (33—35) készült; kettő a tördemici és egy a tomaji kőbánya kőzetéből. A három elemzés szerint a Badacsony bazaltja úgyszólván minden részében azonos kémiai összetételű: OSANN rendszerében a Londorf-típushoz, NIGGLI szerint az essexitgabbroid, ill. essexitgabbrodiorit csoportba tartoznak; az amerikai normák tekintélyes mennyiségű nefelinre utalnak.

Egészen különleges összetétele van a tördemici kőbányából származó szanidin-augit-kőzeteknek (36—38). Ezek az ökölnyi darabok főképen szanidinból és zöld augitból állanak. A 36. elemzés kőzete szanidinban rendkívül gazdag, míg a 38. elemzés kőzete már meglehetősen sok augitot tartalmaz. E gumók abnormális összetétele megnyilvánul akkor, ha azokat a különféle rendszerekbe illesztjük be. OSANN rendszerében nem találunk olyan típust, melybe e kőzetek be volnának sorozhatók; A Gausberg és Monagrillo még a leghasonlóbb típusok. NIGGLI rendszerében az ijolitekhez való rokonság mutatkozik, mégpedig a murit és melteigit (?) típusokhoz való hasonlóság nyilvánul meg. Legfeltűnőbb e kőzetek külön-



leges összetétele, ha az amerikai normákat számítjuk ki; a 36. és 37. elemzés alapján a normáknak közel negyedrészt az ortoklász teszi ki; az anortit-norma mennyisége igen csekély, míg a nefelin-norma újra a normáknak csaknem negyedrészt alkotja; tekintélyes az augit-norma mennyisége is; az ércek bőven szerepelnek; az olivin a normák között hiányzik, ill. elenyésző. A 38. elemzésben a normák negyedrészt megint a szanidin alkotja; az albit-norma felülmúlja a 30%-ot, de a nefelin-norma teljesen hiányzik; a diopszid-norma megint több mint 30%; a CaO mennyisége pedig olyan nagy, hogy a normák kiszámításakor kevés wollastonit-norma adódik ki; az összes  $\text{SiO}_2$  nem köthető le szilikátok alakjában, úgyhogy kis mennyiségben mint kvarc-norma jelenik meg; az ércek és az apatit mennyisége jóval kisebb, mint a 36. és 37. kőzetben.

A Gulács bazaltja (38) a leggyakoribb balatoni bazalttípust képviseli: OSANN szerint a Londorf-típushoz, NIGGLI szerint az essexitgabbroid-típushoz tartozik; az amerikai normákban tekintélyes mennyiségben szerepel a nefelin.

A Tótihegy bazaltjából két elemzés készült (40. és 41.), melyek szerint e kőzetek ugyancsak a leggyakoribb balatoni típusba sorozandók. OSANN rendszerébe a Londorf-, ill. a Kinnekule-típusba tartoznak; NIGGLI rendszerében az essexitgabbrodiorit, ill. essexitgabbroid típusba osztandók be. ENDRÉDY (40) és EMSZT (41) elemzései azonban nem egészen megegyezők, ami a legfeltűnőbbben az amerikai normákban nyilvánul meg: ENDRÉDY elemzése alapján (40) a normákban 7'38% nefelin szerepel, míg EMSZT elemzése (41) szerint a nefelin-norma hiányzik, azonban 5'83% hipersztén-norma és 1'38% kvarc-norma tűnik elő.

A Mencshely (42) és Rekettyés (43) kőzeteiből készült elemzéseket már előbbi értekezéseimben vizsgálat tárgyává tettem.

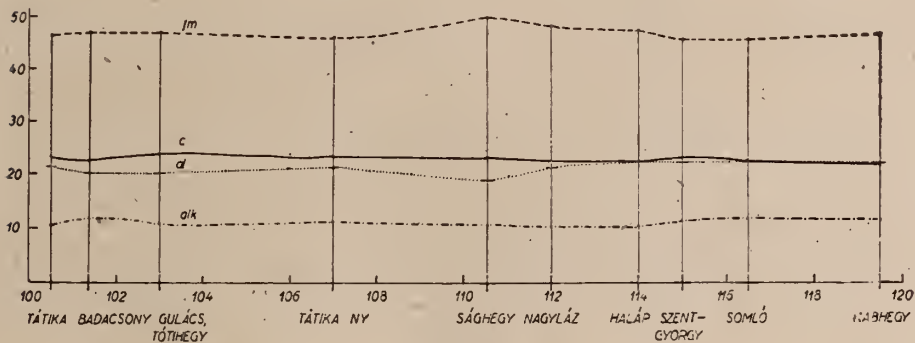
A Kabhegy csoportjának bazaltjaiból készült négy elemzés (44—47) arra vall, hogy e kőzetek összetétele csaknem azonos. OSANN rendszerében mind a Londorf-típusba sorozandók, NIGGLI szerint pedig az essexitgabbrodioritekhez osztandók be; különösen jellegzetes, hogy az amerikai normák közül a nefelin hiányzik vagy pedig a mennyisége elenyésző csekély, azonban megjelenik a hipersztén-norma, mely a 47. elemzésben tekintélyes mennyiségre növekszik; a kőzet normái között nem szerepel az olivin, de kis mennyiségben megjelenik a kvarc-norma. A Kabhegy csoportjának kőzetei ásványúbbak, mint a balatoni bazaltok átlaga.

Tihany — Diós kőzete (48) egészen különleges helyet foglal el; a normákban csaknem a felét az anortit teszi ki.

Összehasonlítás céljából közlöm a nógrád-gömöri bazaltokból készült elemzéseket is (49—61). Az Osann-féle paraméterek alapján e kőzetek főképp a Londorf-típus körül csoportosulnak (49, 53—56); egyesek a Londorf-típussal legközelebb rokon Ragou-típushoz tartoznak (52, 59), míg mások a Limburg-típussal rokonok (50 és 51); különleges helyzetük van a következő kőzeteknek: a Ragács bazaltja (58) a Vezuv-típushoz tartozik, a Medves—Macskalyuk kőzete (60) a Mte. Caffetípushoz sorozandó; a Medves—Bástibánya bazaltja pedig az Ascension- és Sao Vicentetípusok közé osztandó be. NIGGLI rendszerében a balatoni bazaltokkal való rokonság jobban szembeötlük; három kőzet kivételével a többiek mind az essexitgabbrodiorit típushoz tartoznak, míg a Pogányvár bazaltja (57) az essexitgabbroid típushoz, a Ragács kőzete (58) a teralitgabbroid típushoz, a Medves—Bástibánya bazaltja (61) pedig a beringit típushoz sorozandó. A legutóbbi kőzet kémizmusa nagyon elüt a balatoni és nógrád-gömöri bazaltok kémizmusától. A nógrád-gömöri bazaltok elemzéseiből számított amerikai normák

között mindenhol megjelenik a nefelin-norma; egyetlen kivétel a Pogányvár bazaltja (57), melynek normái közül hiányzik a nefelin, de megjelenik a hipersztén-norma.

Legvégül felemlítem a bánsági bazaltos kőzeteket is. A stájer-laki bazaltnak OSANN-féle paraméterei a Londorf (62), ill. Kinnekulle (63) típusra utalnak, míg a NIGGLI-féle értékek az essexitgabbroid (62), ill. turjaitgabbroid (63) típusal rokonok; az amerikai normákban megint meglehetősen mennyiségben szerepel a nefelin. Egészen különleges helyet foglal el Újmoldva bazaltja (64). Míg OSANN paraméterei a Limburg-típusra utalnak, addig a NIGGLI-féle értékek a berondrit-típussal való rokonságot árulják el. A felsorolt magyar bazaltoktól való eltérés legjobban megnyilvánul az amerikai normákban, mert a normák között a nefelin mellett tekintélyes mennyiségben lép fel a leucit; a Ca pedig olyan mennyiségben van jelen, hogy nem köthető le teljesen az anortitban és a diopszidban és ennek folytán a normák közé fel kellett venni a  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$  normát is.



8. ábra.

A dunántúli bazaltos kőzetek kémiai összetétele aránylag szűk határok között ingadozik. OSANN rendszerében e kőzetek zöme a Londorf-típus körül csoportosul, míg NIGGLI rendszerében e bazaltok az essexitgabbroid- és esseritgabbrodiorit-típusokhoz oszthatók be. Az összes bazaltok NIGGLI-féle kvarcszáma (qz) negatív érték, tehát mind kovahiányt tüntetnek fel. Az amerikai normák között a legtöbb dunántúli bazaltban a számítás több-kevesebb nefelin-normát eredményez, tehát a kovássav mennyisége nem elegendő arra, hogy az alkáliákat és alkaliaföldeket földpátok alakjában kösse meg, hanem a földpátok helyett megjelennek már földpátpótlók is. Így mindezek a bazaltos kőzetek már a *bazanitek* csoportjába sorozandók.

A dunántúli bazaltok differenciációs diagrammját a mellékelt rajz mutatja be. E diagrammban csakis az azonos módszerrel készült elemzések vétettek figyelembe (HARWOOD, THEOBALD, ENDRÉDY). Csupán a főerupciók kőzetei szerepelnek a diagrammban, tehát a különleges dolerites képletek (16, 36—38) ki vannak hagyva és nincsenek tekintetbe véve a Pálhegy kőzetei sem (1—4), melynek egészen különleges összetétele van; továbbá ki van hagyva a Szentgyörgy telérkőzete is (29). A diagrammból látni lehet, hogy az *si* értékének változásával az *al*, *fm*, *c* és *alk* értéke alig változik, tehát differenciációról alig van szó; a kőzetek kissé savanyúbbak vagy bázikusabbak, de a fémek alkatrészek aránya úgyszólván változatlan. Legbázikusabb a Tátikacsoport, a Badacsonyi, a Gulács- és

Tótihegy kőzete, azután az *si* érték fokozatosan emelkedik a Sághegy, Nagyláz, Haláp, Szentgyörgy és Somló kőzeteiben és a legmagasabb értéket éri el a Kabhegy bazaltjában. A savanyúság és a bazaltok földrajzi elterjedése között semmiféle törvényszerű összefüggést nem lehet megállapítani. 8. rajz.

A diagrammban szereplő értékek:

| Elemzés száma | Lelőhely        | si  | al | fm | c  | alk |
|---------------|-----------------|-----|----|----|----|-----|
| 20.           | Tátika-csoport  | 101 | 21 | 45 | 24 | 10  |
| 22.           | „               | 99  | 20 | 46 | 23 | 11  |
| 23.           | „               | 101 | 22 | 45 | 22 | 11  |
| 26.           | „               | 101 | 21 | 46 | 23 | 10  |
| 33.           | Badacsony       | 101 | 20 | 47 | 22 | 11  |
| 34.           | „               | 102 | 20 | 46 | 22 | 12  |
| 35.           | „               | 101 | 20 | 45 | 23 | 12  |
| 39.           | Gulács          | 103 | 20 | 46 | 23 | 11  |
| 40.           | Tótihegy        | 103 | 20 | 46 | 24 | 10  |
| 21.           | Tátika-nyugat   | 107 | 21 | 45 | 23 | 11  |
| 5.            | Sághegy         | 110 | 19 | 48 | 23 | 10  |
| 6.            | „               | 112 | 19 | 48 | 23 | 10  |
| 7.            | „               | 110 | 19 | 49 | 22 | 10  |
| 13.           | „               | 110 | 17 | 50 | 22 | 11  |
| 19.           | Nagyláz         | 112 | 21 | 47 | 22 | 10  |
| 30.           | Haláp           | 113 | 22 | 46 | 22 | 10  |
| 31.           | „               | 115 | 22 | 46 | 22 | 10  |
| 32.           | „               | 114 | 22 | 46 | 22 | 10  |
| 27.           | Szentgyörgy     | 116 | 22 | 44 | 23 | 11  |
| 28.           | „               | 114 | 22 | 45 | 22 | 11  |
| 17.           | Somló           | 117 | 22 | 45 | 22 | 11  |
| 18.           | „               | 116 | 22 | 44 | 22 | 12  |
| 44.           | Kabhegy-csoport | 118 | 22 | 46 | 21 | 11  |
| 45.           | „               | 119 | 22 | 45 | 21 | 12  |
| 46.           | „               | 119 | 22 | 45 | 21 | 12  |
| 47.           | „               | 122 | 21 | 46 | 23 | 10  |

A Gulács kőzetének repedéseit helyenként egy fehéres-szürkés agyagkülsőjű anyag tölti ki, mely cm vastagságot is tesz ki. E gélnemű anyag kémiai összetétele ENDRÉDY ENDRE elemzése szerint:



|                                |           |         |
|--------------------------------|-----------|---------|
| SiO <sub>2</sub>               | . . . . . | 48·25%  |
| TiO <sub>2</sub>               | . . . . . | nyomok  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | . . . . . | 20·09%  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | . . . . . | 0·93%   |
| MnO                            | . . . . . | 0·09%   |
| MgO                            | . . . . . | 7·37%   |
| CaO                            | . . . . . | 1·79%   |
| K <sub>2</sub> O               | . . . . . | 0·42%   |
| Na <sub>2</sub> O              | . . . . . | 7·23%   |
| H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>  | . . . . . | 8·30%   |
| H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>  | . . . . . | 5·87%   |
| CO <sub>2</sub>                | . . . . . | nincs   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | . . . . . | 0·01%   |
| Sa                             | . . . . . | 100·35% |

Az anyag hővesztesége hőfokok szerint:

|                  |             |       |
|------------------|-------------|-------|
| 105° alatt       | . . . . .   | 5·87% |
| 105.—150° között | . . . . .   | 0·83% |
| 150—210°         | „ . . . . . | 1·17% |
| 210—500°         | „ . . . . . | 3·22% |
| 500—1100°        | „ . . . . . | 3·08% |

Ilyenféle anyag gyakran az üregek falát is bevonja vékony hártya alakjában; különösen a fennőtt apatit-tűkön szokott ez az anyag vékony lepelt alkotni.

A Haláp bazaltjának üregeiben finom zöld kéreg alakjában egy kloritos anyag fordul elő igen kis mennyiségben. Az anyagból sikerült elég tiszta állapotban 0·11 gr-nyi mennyiséget elkülöníteni, melynek kémiai összetételét ENDRÉDY ENDRE a következőkben állapította meg:

|                                |           |        |
|--------------------------------|-----------|--------|
| SiO <sub>2</sub>               | . . . . . | 37·16% |
| TiO <sub>2</sub>               | . . . . . | nincs  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | . . . . . | 10·84% |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | . . . . . | 9·33%  |
| MgO                            | . . . . . | 15·09% |
| CaO                            | . . . . . | 5·56%  |
| H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>  | . . . . . | 11·11% |
| H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>  | . . . . . | 10·13% |
| Sa                             | . . . . . | 99·22% |

A MnO, FeO és az alkáliák mennyisége a rendelkezésre álló csekély anyagból nem volt megállapítható.

Ugyancsak Halápon a bazalt üregeiben bővebben volt található egy másik kloritszerű anyag, amely azonban kalcittal volt erősen elegyedve. Az elegy kémiai összetételét ENDRÉDY ENDRE a következőnek találta:

|                                |           |        |
|--------------------------------|-----------|--------|
| SiO <sub>2</sub>               | . . . . . | 39·94% |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | . . . . . | 5·91%  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | . . . . . | 9·27%  |
| FeO                            | . . . . . | 6·11%  |
| MgO                            | . . . . . | 15·50% |
| CaO                            | . . . . . | 0·90%  |
| H <sub>2</sub> O               | . . . . . | 15·76% |
| CaCO <sub>3</sub>              | . . . . . | 6·66%  |

100·05%

A kalcitot ammóniumkloriddal kioldotta és külön határozta meg. A kalcit levonása után az anyag összetételét 100%-ra átszámítva a következő összetétel adódik ki:

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| SiO <sub>2</sub>               | 42.77%  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 6.33%   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 9.93%   |
| FeO                            | 6.54%   |
| MgO                            | 16.60%  |
| CaO                            | 0.96%   |
| H <sub>2</sub> O               | 16.87%  |
| Sa                             | 100.00% |

Az anyag TiO<sub>2</sub>-dot nem tartalmaz; a MnO pedig a rendelkezésre álló csekély anyagból nem volt meghatározható.

Az elemzett kőzetek jegyzéke.

| Lelőhely  | Elemezte   | Közlés helye  |
|---|------------|---|
| 1. Pálhegy  | Endrédy E. | Még nem közölt elemzés.   |
| 2. „ durvaszemű   | „          | „   |
| 3. „ kokkolitos   | „          | „   |
| 4. „ szürke bazalt  | „          | „   |
| 5. Sághegy, tető  | Harwood    | Akad. Mat. Term. Tud.<br>Ért. 55 (1937) 938. és<br>Föld. Közl. 67 (1938) 241. |
| 6. „ felső szint, keleti bánya  | „          |   |
| 7. „ alsó szint   | „          |   |
| 8. „ világos tömött kőzet,<br>déli oldal, VI. kő-<br>bánya 255 m      | Horváth    | Min. Petr. Mitt. 49 (1937)<br>390   |
| 9. „ alsó bazalt, világos-<br>szürke, keleten, III.<br>kőbánya, 255 m | Emszt      | „   |
| 10. „ alsó bazalt, sötétebb,<br>I. kőbánya legalsó<br>padjai, 220 m   | „          | „   |
| 11. „ felső bazalt, keleten,<br>III. kőbánya                          | „          | „   |
| 12. „ felső bazalt, délen, VI.<br>kőbánya                             | „          | „   |
| 13. „ felső bazalt, dolerit-<br>telér, határán                        | Endrédy    | „   |
| 14. „ dolerit délen, VI. kő-<br>bánya                                 | Emszt      | „   |
| 15. „ keleten, különféle pró-<br>bák III. kőbánya                     | Endrédy    | „   |
| 16. „   | „          | „   |
| 17. Somló, vár alatt, keleti oldal,<br>kontaktusnál                   | Harwood    | Még nem közölt elemzés.   |
| 18. „ a vártól keletre, a völgy<br>keleti oldalán, kis kő-<br>bánya   | „          | „   |

|   |              |   |
|---|--------------|---|
| 19. Nagyláz   | „            | Akad. Mat. Term. Tud. Ért. 55 (1936) 75. és Min. Petr. Mitt. 48 (1936) 373. |
| 20. Fertős  | Harwood      | „   |
| 21. Tátika, nyugaton                                  | „            | „   |
| 22. „ délen   | „            | „   |
| 23. „ fent  | „            | „   |
| 24. „ várkúp  | Tomasowszky  | Vitális monografiája 68.  |
| 25. „ alja  | „            | 60.   |
| 25. Sümeg   | Harwood      | 1. Tátika alatt.  |
| 27. Szentgyörgy alsó takaró                           | „            | Akad. Mat. Term. Tud. Ért. 55 (1937) 897.                                   |
| 28. „ felső. takaró                                   | „            | „   |
| 29. „ telér   | „            | „   |
| 30. Haláp, felső kőbánya nyugati végén felső oszlopos | „            | Még nem közölt elemzés.   |
| 31. „ alsó szint keleti végén                         | „            | „   |
| 32. „ a zúzáznál, közvetlenül a tufa felett           | „            | „   |
| 33. Tördemic, felső szint, kőbánya közepén            | „            | „   |
| 34. „ alsó szint, kőbánya                             | „            | „   |
| 35. Tomaj, kőbánya                                    | „            | „   |
| 36. Tördemic, szanidines kőzet                        | Endrédy      | „   |
| 37. „ szanidindús szanidin-augit kőzet                | „            | „   |
| 38. „ szanidinaugit kőzet                             | „            | „   |
| 39. Gulács, nyugati bánya                             | „            | „   |
| 40. Tóti hegy, kőbánya                                | „            | „   |
| 41. „   | Emszt        | Vitális monografiája 63.  |
| 42. Mencshely   | „            | 77.   |
| 43. Rekettyés   | „            | 75.   |
| 44. Kabhegy, padragi erdő 5. kutató                   | Theobald     | Még nem közölt elemzés.   |
| 45. „ F.-bánya  | „            | „   |
| 46. „ Köleskepe árok, III. nyiladék, M.-bánya         | „            | „   |
| 47. Öcs—Pula, árokpart                                | „            | „   |
| 48. Tihany, Diós                                      | Tomasowszky  | Vitális monografiája 79.  |
| 49. Korlát, hólyagos bazalt                           | Endrédy      | Akad. Mat. Term. Tud. Ért. 60 (1941) 858.                                   |
| 50. „ pados bazalt                                    | „            | „   |
| 51. Eresztvény  | Emszt        | Földt. Közlöny 41 (1911) 266.   |
| 52. Kis-Salgó   | Harwood      | Földt. Közlöny 55 (1925) 181.   |
| 53. Kővár a)  | „            | „   |
| 54. „ b)  | Endrédy      | „   |
| 55. Pécskö  | Harwood      | „   |
| 56. Somlyó  | „            | „   |
| 57. Pogányvár laposa 565 m-nél a perem déli széle     | Földváriné   | Akad. Mat. Term. Tud. Ért. 61 (1942) 1039.                                  |
| 58. Ragács, 537 m, nyugati oldal                      | „            | 1064.   |
| 59. Kisbána-hegy, 502 m, kőbánya                      | Ujhelyi      | Földt. Közl. 73—74 (1944—45) 44.  |
| 60. Medves, északi perem, Macskalyuk                  | „            | 31.   |
| 61. „ Básti bánya, alsó                               | Endrédy      | Min. petr. Mitt. 49 (1937) 403.   |
| 62. Mosniaeu, Stájerlak                               | Vendl Aladár | Akad. Mat. Term. Tud. Ért. 43 (1926) 250.                                   |
| 63. Jasenovac mare Stájerlak                          | „            | 247.  |
| 64. Újmoldova   | Emszt        | Földt. Közl. 43 (1913) 419.   |



I. TÁBLÁZAT.  
Osann-féle paraméterek.

|     |                                       | s    | a    | c   | f    | n   | k    | Típus                 |
|-----|---------------------------------------|------|------|-----|------|-----|------|-----------------------|
| 1.  | Pálhegy .....                         | 49.0 | 2.5  | 2.4 | 25.1 | 7.6 | 0.74 | Matavuna              |
| 2.  | Pálhegy, durvaszemű .....             | 59.4 | 7.3  | 2.3 | 20.4 | 6.5 | 0.84 | Gausberg              |
| 3.  | Pálhegy, kokkolitos .....             | 54.6 | 4.4  | 4.3 | 21.3 | 7.6 | 0.82 | Londorf               |
| 4.  | Pálhegy, szürke .....                 | 53.4 | 2.9  | 2.4 | 24.7 | 7.1 | 0.86 | Montsacopa            |
| 5.  | Sághegy, tető .....                   | 53.2 | 3.7  | 3.2 | 23.1 | 7.3 | 0.80 | Londorf               |
| 6.  | Sághegy, felső .....                  | 53.6 | 3.8  | 3.5 | 22.7 | 7.3 | 0.82 | Londorf               |
| 7.  | Sághegy, alsó .....                   | 53.2 | 3.7  | 3.3 | 23.0 | 7.3 | 0.81 | Londorf               |
| 8.  | Sághegy .....                         | 51.7 | 3.7  | 3.5 | 22.8 | 6.9 | 0.81 | Londorf               |
| 9.  | Sághegy, alsó, világosabb .....       | 53.1 | 3.5  | 5.3 | 21.2 | 7.3 | 0.82 | Kinneulle             |
| 10. | Sághegy, alsó, sötétebb .....         | 53.9 | 3.2  | 3.6 | 23.2 | 7.3 | 0.86 | Londorf               |
| 11. | Sághegy, felső, keleten .....         | 54.1 | 5.1  | 2.1 | 22.8 | 8.8 | 0.76 | Falkenberg            |
| 12. | Sághegy, felső, délen .....           | 54.7 | 3.6  | 4.4 | 22.0 | 8.0 | 0.87 | Londorf               |
| 13. | Sághegy, felső, dolerit határon ..... | 53.2 | 3.9  | 2.5 | 23.6 | 7.5 | 0.80 | Montsacopa            |
| 14. | Sághegy, dolerit, délen .....         | 60.1 | 7.2  | 4.9 | 17.9 | 7.2 | 0.75 | Glees                 |
| 15. | Sághegy, dolerit, keleten .....       | 60.6 | 10.1 | 1.9 | 18.0 | 7.3 | 0.78 | Meru                  |
| 16. | Sághegy, dolerit, keleten .....       | 58.8 | 6.2  | 3.7 | 20.1 | 6.6 | 0.88 | Ragou                 |
| 17. | Somló, kelet .....                    | 54.7 | 4.2  | 4.2 | 21.6 | 7.2 | 0.83 | Londorf               |
| 18. | Somló, keleti kőbánya .....           | 54.6 | 4.5  | 3.8 | 21.7 | 7.8 | 0.81 | Londorf               |
| 19. | Nagyfáz .....                         | 53.6 | 3.9  | 4.4 | 21.7 | 7.7 | 0.82 | Londorf               |
| 20. | Fertős .....                          | 51.2 | 3.9  | 3.9 | 22.2 | 6.4 | 0.74 | Londorf               |
| 21. | Tátika, nyugaton .....                | 52.5 | 4.2  | 3.8 | 22.0 | 7.0 | 0.76 | Londorf               |
| 22. | Tátika, délen .....                   | 50.6 | 4.3  | 3.0 | 22.7 | 7.0 | 0.70 | Londorf               |
| 23. | Tátika, fent .....                    | 51.0 | 4.1  | 4.2 | 21.7 | 6.7 | 0.74 | Londorf               |
| 24. | Tátika, várkúp .....                  | 55.8 | 6.0  | 3.7 | 20.3 | 8.5 | 0.79 | Ragou                 |
| 25. | Tátika alja .....                     | 52.6 | 7.4  | 2.9 | 19.7 | 7.4 | 0.64 | Vezuv                 |
| 26. | Sümeg, Sarvally .....                 | 51.0 | 4.0  | 3.8 | 22.2 | 6.5 | 0.73 | Londorf               |
| 27. | Szent-György, alsó .....              | 54.7 | 4.3  | 4.3 | 21.4 | 8.7 | 0.84 | Londorf               |
| 28. | Szent-György, felső .....             | 54.0 | 4.2  | 4.3 | 21.5 | 7.0 | 0.81 | Londorf               |
| 29. | Szent-György, télér .....             | 55.3 | 4.3  | 6.0 | 19.7 | 8.6 | 0.87 | Kinneulle             |
| 30. | Haláp, felső .....                    | 53.9 | 4.0  | 4.4 | 21.6 | 7.2 | 0.82 | Kinneulle             |
| 31. | Haláp, alsó .....                     | 54.2 | 4.0  | 4.5 | 21.5 | 7.2 | 0.83 | Kinneulle             |
| 32. | Haláp, zúzó .....                     | 54.1 | 3.7  | 4.7 | 21.6 | 7.1 | 0.84 | Kinneulle             |
| 33. | Tördemic, felső .....                 | 51.1 | 4.2  | 3.4 | 22.4 | 7.2 | 0.72 | Londorf               |
| 34. | Tördemic, alsó .....                  | 51.4 | 4.6  | 2.8 | 22.6 | 7.5 | 0.71 | Londorf               |
| 35. | Tomaj .....                           | 51.2 | 4.7  | 2.7 | 22.6 | 7.5 | 0.70 | Londorf               |
| 36. | Tördemic, szanidines .....            | 55.7 | 10.0 | 0.8 | 19.2 | 7.4 | 0.63 | Gausberg, közel       |
| 37. | Tördemic, szanidindús .....           | 56.6 | 10.3 | 0.9 | 18.8 | 7.0 | 0.65 | Gausberg, közel       |
| 38. | Tördemic, szanidin-augit .....        | 63.1 | 6.8  | 0.5 | 22.7 | 5.6 | 0.99 | Monagrillo, közel     |
| 39. | Gulács .....                          | 51.7 | 4.2  | 3.3 | 22.5 | 6.5 | 0.73 | Londorf               |
| 40. | Tóti hegy (Endrédy) .....             | 51.8 | 3.9  | 3.7 | 22.4 | 6.9 | 0.76 | Londorf               |
| 41. | Tóti hegy (Emszt) .....               | 53.3 | 2.9  | 4.8 | 22.3 | 9.1 | 0.87 | Kinneulle             |
| 42. | Mencshely .....                       | 52.4 | 4.7  | 2.5 | 22.8 | 8.4 | 0.75 | Montsacopa            |
| 43. | Rekettyés .....                       | 51.3 | 2.6  | 4.5 | 22.9 | 8.7 | 0.82 | Londorf               |
| 44. | Kabhegy, Padragi-erdő .....           | 55.0 | 4.2  | 4.2 | 21.6 | 7.3 | 0.85 | Londorf               |
| 45. | Kabhegy, F.-bánya .....               | 55.2 | 4.4  | 4.1 | 21.5 | 7.6 | 0.84 | Londorf               |
| 46. | Köleskepe .....                       | 55.3 | 4.4  | 4.2 | 21.4 | 7.3 | 0.84 | Londorf               |
| 47. | Öcs-Pula .....                        | 55.9 | 3.7  | 4.4 | 21.9 | 7.6 | 0.91 | Londorf               |
| 48. | Tihany, Diós .....                    | 51.2 | 2.8  | 9.2 | 18.0 | 7.4 | 0.82 | Illet des Ramiers     |
| 49. | Körlát, hólyagos .....                | 50.2 | 4.5  | 3.2 | 22.3 | 7.5 | 0.68 | Londorf               |
| 50. | Körlát, pados .....                   | 49.7 | 4.1  | 3.2 | 22.7 | 7.3 | 0.68 | Limburg               |
| 51. | Eresztvény .....                      | 48.3 | 4.2  | 3.3 | 22.5 | 7.8 | 0.66 | Limburg               |
| 52. | Kis-Salgó .....                       | 52.8 | 5.0  | 3.4 | 21.6 | 7.5 | 0.74 | Ragou                 |
| 53. | Kővár a) .....                        | 53.8 | 4.4  | 3.8 | 21.8 | 7.0 | 0.79 | Londorf               |
| 54. | Kővár b) .....                        | 53.6 | 4.0  | 4.5 | 21.5 | 6.3 | 0.82 | Londorf               |
| 55. | Pécskő .....                          | 54.0 | 4.5  | 4.1 | 21.4 | 7.9 | 0.78 | Londorf               |
| 56. | Somlyó .....                          | 55.6 | 4.8  | 4.5 | 20.7 | 7.6 | 0.84 | Londorf               |
| 57. | Pogányvár .....                       | 52.5 | 3.4  | 3.1 | 23.5 | 8.0 | 0.80 | Londorf               |
| 58. | Ragács .....                          | 54.3 | 6.9  | 3.0 | 20.1 | 7.4 | 0.70 | Vezuv                 |
| 59. | Kisbányahegy .....                    | 53.8 | 5.1  | 3.7 | 21.2 | 7.3 | 0.76 | Ragou                 |
| 60. | Medves, Macskalyuk .....              | 51.6 | 5.9  | 3.5 | 20.6 | 7.7 | 0.66 | Mte. Caffé            |
| 61. | Medves, Bástibánya .....              | 55.7 | 5.1  | 7.7 | 17.2 | 7.8 | 0.85 | Ascension-Saô Vicente |
| 62. | Mosniacu, Stájerlak .....             | 49.8 | 3.9  | 4.1 | 22.0 | 9.3 | 0.70 | Londorf               |
| 63. | Iasenovacmare, Stájerlak .....        | 50.1 | 3.7  | 5.9 | 20.4 | 8.7 | 0.73 | Kinneulle             |
| 64. | Újmoldova .....                       | 46.0 | 3.3  | 4.3 | 22.4 | 7.1 | 0.63 | Limburg               |

# II. TÁBLÁZAT. (1.)

*Niggli-féle értékek.*

|     |                                 | si  | al | fm | c  | alk | k    | mg   | ti  | p   | c/fm | qz  |                                     |
|-----|---------------------------------|-----|----|----|----|-----|------|------|-----|-----|------|-----|-------------------------------------|
| 1.  | Pálhegy .....                   | 90  | 14 | 55 | 24 | 7   | 0.24 | 0.63 | 5.8 | 0.7 | 0.43 | -39 | nátrongabbroid, essexitgabbroid     |
| 2.  | Pálhegy, durvaszemű .....       | 138 | 24 | 35 | 22 | 19  | 0.35 | 0.41 | 8.3 | 2.5 | 0.63 | -35 | nátrongabbroid, mugearit            |
| 3.  | Pálhegy, kokkolitos .....       | 117 | 23 | 45 | 21 | 11  | 0.23 | 0.57 | 3.8 | 0.6 | 0.48 | -29 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 4.  | Pálhegy, szürke .....           | 108 | 15 | 51 | 25 | 9   | 0.28 | 0.68 | 6.1 | 0.7 | 0.49 | -25 | nátrongabbroid, essexitgabbroid     |
| 5.  | Sághegy, teteje .....           | 110 | 19 | 48 | 23 | 10  | 0.27 | 0.63 | 3.4 | 0.6 | 0.47 | -30 | nátrongabbroid, essexitgabbroid     |
| 6.  | Sághegy, keleti bánya .....     | 112 | 19 | 48 | 23 | 10  | 0.27 | 0.62 | 3.5 | 0.6 | 0.46 | -28 | nátrongabbroid, essexitgabbroid     |
| 7.  | Sághegy, alsó szint .....       | 110 | 19 | 49 | 22 | 10  | 0.26 | 0.63 | 3.3 | 0.5 | 0.44 | -30 | nátrongabbroid, essexitgabbroid     |
| 8.  | Sághegy .....                   | 103 | 19 | 47 | 24 | 10  | 0.30 | 0.61 | 3.9 | 0.2 | 0.49 | -37 | nátrongabbroid, essexitgabbroid     |
| 9.  | Sághegy, alsó, világosabb ..    | 110 | 23 | 47 | 21 | 9   | 0.28 | 0.63 | 3.1 | 0.2 | 0.45 | -26 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 10. | Sághegy, alsó, sötétebb ....    | 112 | 19 | 51 | 21 | 9   | 0.27 | 0.63 | 3.9 | 0.2 | 0.41 | -24 | nátrongabbroid, essexitgabbroid     |
| 11. | Sághegy, felső, keleten ....    | 113 | 19 | 44 | 23 | 14  | 0.11 | 0.56 | 4.8 | 0.2 | 0.52 | -43 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 12. | Sághegy, felső, délen .....     | 117 | 21 | 47 | 23 | 9   | 0.19 | 0.61 | 4.2 | 0.2 | 0.48 | -19 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 13. | Sághegy, felső, dolerithatár .. | 110 | 17 | 50 | 22 | 11  | 0.27 | 0.61 | 3.9 | 1.2 | 0.44 | -34 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 14. | Sághegy, dolerit, délen ....    | 143 | 29 | 34 | 20 | 17  | 0.27 | 0.34 | 7.6 | 0.3 | 0.59 | -37 | essexit, essexit                    |
| 15. | Sághegy, dolerit, keleten ...   | 147 | 29 | 30 | 17 | 24  | 0.26 | 0.34 | 6.6 | 0.3 | 0.57 | -49 | essexit, essexit                    |
| 16. | Sághegy, dolerit, keleten ...   | 135 | 25 | 37 | 23 | 15  | 0.33 | 0.40 | 8.1 | 1.3 | 0.62 | -25 | nátrongabbroid, beringit            |
| 17. | Somló, keleten .....            | 117 | 22 | 45 | 22 | 11  | 0.28 | 0.56 | 4.0 | 0.7 | 0.49 | -27 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 18. | Somló, kőbánya .....            | 116 | 22 | 44 | 22 | 12  | 0.22 | 0.56 | 4.1 | 0.7 | 0.51 | -32 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 19. | Nagyláz .....                   | 112 | 21 | 47 | 22 | 10  | 0.23 | 0.60 | 3.5 | 0.7 | 0.47 | -28 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 20. | Fertős .....                    | 101 | 21 | 45 | 24 | 10  | 0.35 | 0.60 | 3.8 | 0.8 | 0.53 | -40 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 21. | Tátika, nyugaton .....          | 107 | 21 | 45 | 23 | 11  | 0.30 | 0.60 | 3.8 | 0.8 | 0.51 | -37 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 22. | Tátika, délen .....             | 99  | 20 | 46 | 23 | 11  | 0.29 | 0.61 | 3.8 | 0.7 | 0.48 | -47 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 23. | Tátika, fent .....              | 101 | 22 | 45 | 22 | 11  | 0.33 | 0.62 | 2.7 | 0.8 | 0.49 | -42 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 24. | Tátika, várkúp .....            | 124 | 25 | 36 | 24 | 15  | 0.15 | 0.41 | 1.8 | —   | 0.66 | -36 | nátrongabbroid, beringit            |
| 25. | Tátika, alja .....              | 110 | 26 | 34 | 22 | 18  | 0.26 | 0.43 | 1.3 | —   | 0.61 | -63 | nátrongabbroid, beringit            |
| 26. | Sümege, Sarvaly .....           | 101 | 21 | 46 | 23 | 10  | 0.35 | 0.61 | 3.2 | 0.8 | 0.50 | -41 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 27. | Szentgyörgy, alsó takaró ...    | 116 | 22 | 44 | 23 | 11  | 0.14 | 0.58 | 4.4 | 0.8 | 0.52 | -28 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 28. | Szentgyörgy, felső takaró ...   | 114 | 22 | 45 | 22 | 11  | 0.30 | 0.61 | 3.6 | 0.7 | 0.48 | -30 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 29. | Szentgyörgy, telér .....        | 119 | 26 | 42 | 22 | 10  | 0.14 | 0.63 | 4.3 | 0.7 | 0.55 | -23 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 30. | Haláp, felső, nyugaton ....     | 113 | 22 | 46 | 22 | 10  | 0.28 | 0.60 | 3.4 | 0.5 | 0.49 | -28 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |

II. TÁBLÁZAT. (2.)

|     |                                   | si  | al | fm | c  | alk | k    | mg   | ti  | p   | c/fm | qz  |                                     |
|-----|-----------------------------------|-----|----|----|----|-----|------|------|-----|-----|------|-----|-------------------------------------|
| 31. | Haláp, alsó, keleten .....        | 115 | 22 | 46 | 22 | 10  | 0-27 | 0-59 | 3-7 | 0-5 | 0-49 | -27 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 32. | Haláp, zúzónál .....              | 114 | 22 | 46 | 22 | 10  | 0-28 | 0-60 | 3-7 | 0-6 | 0-47 | -25 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 33. | Tördemic, felső szint .....       | 101 | 20 | 47 | 22 | 11  | 0-27 | 0-60 | 3-5 | 0-7 | 0-48 | -43 | nátrongabbroid, essexitgabbroid     |
| 34. | Tördemic, alsó szint .....        | 102 | 20 | 46 | 22 | 12  | 0-24 | 0-60 | 3-7 | 1-1 | 0-48 | -46 | nátrongabbroid, essexitgabbroid     |
| 35. | Badaacsony, Tomaj .....           | 101 | 20 | 45 | 23 | 12  | 0-25 | 0-59 | 3-7 | 1-0 | 0-51 | -49 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 36. | Tördemic, szanidines .....        | 121 | 26 | 28 | 21 | 25  | 0-26 | 0-43 | 4-6 | 1-9 | 0-73 | -77 | ijolith, murit                      |
| 37. | Tördemic, szanidindris .....      |     |    |    |    |     |      |      |     |     |      |     |                                     |
|     | augitsalak .....                  | 125 | 27 | 28 | 20 | 25  | 0-29 | 0-42 | 5-5 | 1-8 | 0-69 | -75 | ijolith, murit                      |
| 38. | Tördemic, szanidin- .....         |     |    |    |    |     |      |      |     |     |      |     |                                     |
|     | augitsalak .....                  | 170 | 20 | 32 | 30 | 18  | 0-44 | 0-65 | 1-2 | 0-2 | 0-97 | -3  | ijolith, (melteigit?)               |
| 39. | Gulács, nyugaton .....            | 103 | 20 | 46 | 23 | 11  | 0-35 | 0-59 | 3-8 | 0-8 | 0-50 | -42 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 40. | Tóti hegy (Endrédy) .....         | 103 | 20 | 46 | 24 | 10  | 0-30 | 0-58 | 4-1 | 0-7 | 0-51 | -39 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 41. | Tótihegy (Emszt) .....            | 111 | 20 | 48 | 24 | 8   | 0-09 | 0-51 | 3-1 | 0-3 | 0-51 | -20 | nátrongabbroid, essexitgabbroid     |
| 42. | Mencshely .....                   | 106 | 19 | 48 | 20 | 13  | 0-15 | 0-52 | 3-9 | 0-4 | 0-48 | -43 | nátrongabbroid, essexitgabbroid     |
| 43. | RekettYES .....                   | 102 | 19 | 49 | 25 | 7   | 0-12 | 0-60 | 3-0 | 0-5 | 0-51 | -26 | nátrongabbroid, essexitgabbroid     |
| 44. | Kabhegy, Padragi erdő .....       | 118 | 22 | 46 | 21 | 11  | 0-26 | 0-58 | 4-1 | 0-6 | 0-45 | -26 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 45. | Kabhegy, F. bánya .....           | 119 | 22 | 45 | 21 | 12  | 0-24 | 0-58 | 4-1 | 0-6 | 0-47 | -29 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 46. | Köleskepe .....                   | 119 | 22 | 45 | 21 | 12  | 0-26 | 0-57 | 4-1 | 0-6 | 0-47 | -29 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 47. | Öcs—Pulá .....                    | 122 | 21 | 46 | 23 | 10  | 0-23 | 0-57 | 4-2 | 0-5 | 0-51 | -18 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 48. | Tihany, Diós .....                | 103 | 29 | 38 | 26 | 7   | 0-26 | 0-42 | 1-6 | —   | 0-67 | -24 | leukogabbroid, achnahait            |
| 49. | Korkút, hólyagos .....            | 97  | 20 | 43 | 25 | 12  | 0-24 | 0-64 | 3-6 | 0-5 | 0-58 | -51 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 50. | Korkút, pados .....               | 95  | 20 | 45 | 24 | 11  | 0-26 | 0-64 | 3-5 | 0-5 | 0-53 | -49 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 51. | Eresztvény .....                  | 95  | 20 | 46 | 23 | 11  | 0-21 | 0-53 | 0-5 | 0-1 | 0-49 | -49 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 52. | Kis-Salgó .....                   | 108 | 22 | 42 | 23 | 13  | 0-25 | 0-54 | 3-8 | 0-5 | 0-57 | -44 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 53. | Kővár <i>a</i> ) (Harw. od) ..... | 112 | 22 | 40 | 27 | 11  | 0-29 | 0-55 | 4-7 | 0-5 | 0-68 | -34 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 54. | Kővár <i>b</i> ) (Endrédy) .....  | 112 | 22 | 40 | 28 | 10  | 0-37 | 0-54 | 3-9 | 0-6 | 0-68 | -28 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 55. | Pécskő .....                      | 115 | 22 | 42 | 24 | 12  | 0-21 | 0-62 | 2-8 | 0-5 | 0-59 | -31 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 56. | Somlyó .....                      | 122 | 23 | 40 | 24 | 13  | 0-24 | 0-60 | 3-3 | 0-5 | 0-61 | -28 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 57. | Pogányvár .....                   | 108 | 18 | 53 | 20 | 9   | 0-20 | 0-58 | 2-5 | 0-3 | 0-38 | -28 | nátrongabbroid, essexitgabbroid     |
| 58. | Ragács .....                      | 115 | 25 | 36 | 22 | 17  | 0-26 | 0-50 | 3-5 | 0-7 | 0-60 | -54 | theralitgabbroid, theralitgabbroid  |
| 59. | Kisbénahegy .....                 | 113 | 23 | 40 | 24 | 13  | 0-27 | 0-56 | 3-4 | 0-3 | 0-59 | -39 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 60. | Medves, Maeskaljuk .....          | 104 | 24 | 39 | 22 | 15  | 0-22 | 0-56 | 3-0 | 0-3 | 0-56 | -56 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 61. | Medves, Básti bánya .....         | 121 | 30 | 35 | 23 | 12  | 0-21 | 0-53 | 3-7 | 0-4 | 0-67 | -27 | nátrongabbroid, beringit            |
| 62. | Mosnacu, Stajerlak .....          | 96  | 21 | 44 | 25 | 10  | 0-64 | 0-67 | 2-6 | 0-7 | 0-56 | -44 | nátrongabbroid, essexitgabbrodiorit |
| 63. | Jasenovac, Stajerlak .....        | 97  | 24 | 34 | 33 | 9   | 0-13 | 0-46 | 2-9 | 0-7 | 0-97 | -39 | theralitgabbroid, turjaigabbroid    |
| 64. | Újmoldova .....                   | 83  | 20 | 43 | 28 | 9   | 0-29 | 0-64 | 2-4 | 0-2 | 0-64 | -53 | theralitgabbroid, berondrit         |



### III. TÁBLÁZAT. (1.)

|                                      | 1.      | 2.                       | 3.                       | 4.              | 5.            | 6.                      | 7.                     | 8.      | 9.                           | 10.                        | 11.                        | 12.                       | 13.                               | 14.                         | 15.                          | 16.                          |
|--------------------------------------|---------|--------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|------------------------|---------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
|                                      | Pálhegy | Pálhegy, durva-<br>szemű | Pálhegy, kockoli-<br>tos | Pálhegy, szürke | Sághegy, tető | Sághegy, felső<br>szint | Sághegy, alsó<br>szint | Sághegy | Sághegy, alsó,<br>világosabb | Sághegy, alsó,<br>sötétebb | Sághegy, felső,<br>keleten | Sághegy, felső,<br>délien | Sághegy, felső,<br>dolerithatáron | Sághegy, dolerit,<br>délien | Sághegy, dolerit,<br>keleten | Sághegy, dolerit,<br>keleten |
| SiO <sub>2</sub> .....               | 43-92   | 49-63                    | 48-97                    | 46-33           | 48-69         | 48-79                   | 49-09                  | 47-34   | 48-60                        | 48-54                      | 48-96                      | 49-36                     | 48-22                             | 50-50                       | 51-96                        | 49-50                        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ..... | 11-58   | 14-83                    | 16-07                    | 11-02           | 14-08         | 14-35                   | 14-29                  | 15-07   | 17-06                        | 13-56                      | 14-25                      | 15-18                     | 13-00                             | 17-36                       | 17-13                        | 15-46                        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ..... | 3-46    | 5-70                     | 3-34                     | 9-16            | 3-24          | 3-60                    | 2-53                   | 3-74    | 1-41                         | 3-34                       | 3-35                       | 2-46                      | 3-74                              | 2-50                        | 0-37                         | 3-09                         |
| FeO .....                            | 8-57    | 3-61                     | 6-37                     | 3-64            | 6-32          | 6-12                    | 7-08                   | 6-57    | 7-57                         | 6-79                       | 6-81                       | 6-53                      | 6-78                              | 7-29                        | 8-00                         | 6-92                         |
| MgO .....                            | 11-24   | 3-46                     | 7-18                     | 9-94            | 9-07          | 8-58                    | 9-28                   | 8-83    | 8-91                         | 9-30                       | 7-06                       | 8-13                      | 8-97                              | 2-76                        | 2-45                         | 3-63                         |
| CaO .....                            | 10-83   | 7-39                     | 8-34                     | 10-06           | 9-33          | 9-04                    | 9-04                   | 10-03   | 8-64                         | 8-54                       | 9-26                       | 9-01                      | 8-92                              | 6-47                        | 5-61                         | 7-75                         |
| Na <sub>2</sub> O .....              | 2-79    | 4-41                     | 3-80                     | 2-61            | 3-40          | 3-36                    | 3-39                   | 3-30    | 3-02                         | 2-83                       | 5-43                       | 3-33                      | 3-48                              | 4-50                        | 6-47                         | 3-93                         |
| K <sub>2</sub> O .....               | 1-33    | 3-61                     | 1-74                     | 1-60            | 1-86          | 1-86                    | 1-83                   | 2-22    | 1-76                         | 1-58                       | 1-00                       | 1-20                      | 1-97                              | 2-66                        | 3-55                         | 2-99                         |
| H <sub>2</sub> O .....               | 1-07    | 0-46                     | 0-62                     | 0-62            | 0-59          | 0-67                    | 0-44                   | 0-64    | 0-81                         | 2-52                       | 1-08                       | 1-39                      | 0-32                              | 1-06                        | 1-28                         | 0-33                         |
| H <sub>2</sub> O .....               | 0-32    | 0-33                     | 0-42                     | 0-70            | 0-38          | 0-59                    | 0-22                   | 0-15    | 0-22                         | 0-20                       | 0-18                       | 0-32                      | 0-43                              | 0-12                        | 0-12                         | 0-63                         |
| CO <sub>2</sub> .....                | 0-03    | nincs                    | 0-04                     | 0-03            | 0-28          | 0-21                    | 0-06                   | —       | —                            | 0-21                       | —                          | —                         | —                                 | —                           | —                            | —                            |
| TiO <sub>2</sub> .....               | 3-81    | 4-00                     | 2-13                     | 3-51            | 2-03          | 2-04                    | 1-99                   | 2-39    | 1-87                         | 2-38                       | 2-82                       | 2-36                      | 2-29                              | 3-61                        | 3-08                         | 3-99                         |
| ZrO <sub>2</sub> .....               | —       | —                        | —                        | —               | —             | —                       | —                      | —       | —                            | —                          | —                          | —                         | —                                 | —                           | —                            | —                            |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....  | 0-85    | 2-15                     | 0-61                     | 0-69            | 0-61          | 0-50                    | 0-51                   | 0-18    | 0-18                         | 0-21                       | 0-28                       | 0-28                      | 1-32                              | 0-29                        | 0-29                         | 1-13                         |
| Cl .....                             | 0-09    | 0-11                     | 0-01                     | nyom            | 0-01          | 0-06                    | 0-06                   | —       | —                            | —                          | —                          | —                         | —                                 | —                           | —                            | —                            |
| F .....                              | —       | —                        | —                        | —               | 0-02          | 0-01                    | 0-01                   | —       | —                            | —                          | —                          | —                         | —                                 | —                           | —                            | —                            |
| S .....                              | nyom    | —                        | 0-03                     | nyom            | nyom          | nyom                    | nyom                   | —       | —                            | —                          | —                          | —                         | —                                 | —                           | —                            | —                            |
| Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ..... | —       | —                        | —                        | —               | 0-02          | 0-02                    | 0-03                   | —       | —                            | —                          | —                          | —                         | —                                 | —                           | —                            | —                            |
| V <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....  | —       | —                        | —                        | —               | 0-04          | 0-04                    | 0-04                   | —       | —                            | —                          | —                          | —                         | —                                 | —                           | —                            | —                            |
| NiO .....                            | 0-03    | —                        | 0-01                     | 0-01            | 0-03          | 0-02                    | 0-02                   | —       | —                            | —                          | —                          | —                         | —                                 | —                           | —                            | —                            |
| MnO .....                            | 0-17    | 0-20                     | 0-15                     | 0-17            | 0-15          | 0-16                    | 0-15                   | 0-12    | 0-27                         | nyom                       | 0-15                       | 0-25                      | 0-16                              | 0-15                        | 0-11                         | 0-16                         |
| SrO .....                            | —       | —                        | 0-02                     | 0-05            | 0-06          | 0-08                    | 0-08                   | —       | —                            | 0-11                       | 0-07                       | 0-04                      | —                                 | 0-03                        | nyom                         | —                            |
| BaO .....                            | 0-07    | 0-10                     | 0-07                     | 0-05            | 0-08          | 0-06                    | 0-07                   | —       | —                            | —                          | —                          | —                         | —                                 | —                           | —                            | —                            |
| Li <sub>2</sub> O .....              | —       | —                        | —                        | —               | nyom          | nyom                    | nyom                   | —       | —                            | —                          | —                          | —                         | —                                 | —                           | —                            | —                            |
|                                      | 100-16  | 99-99                    | 99-92                    | 100-19          | 100-29        | 100-16                  | 100-21                 | 100-58  | 100-32                       | 100-11                     | 100-70                     | 99-84                     | 99-60                             | 99-30                       | 100-42                       | 99-51                        |

# III. TÁBLÁZAT. (2.)

|                                      | 17.            | 18.                     | 19.     | 20.    | 21.                         | 22.                | 23.          | 24.         | 25.          | 26.            | 27.               | 28.                | 29.                | 30.                      | 31.                | 32.         |
|--------------------------------------|----------------|-------------------------|---------|--------|-----------------------------|--------------------|--------------|-------------|--------------|----------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-------------|
|                                      | Somló, keleten | Somló, kelet,<br>kőánya | Nagyláz | Fertős | Tátika, nyugati<br>oszlopok | Tátika, déli oldal | Tátika, fent | Tátika, kúp | Tátika, alja | Sümeg, Sarvaly | Szentgyörgy, alsó | Szentgyörgy, felső | Szentgyörgy, telér | Haláp, felső<br>oszlopok | Haláp, alsó, kelet | Haláp, zúzó |
| SiO <sub>2</sub> .....               | 48·67          | 48·68                   | 47·24   | 44·88  | 46·24                       | 44·59              | 45·13        | 48·99       | 46·34        | 45·14          | 48·73             | 47·79              | 48·80              | 48·39                    | 48·67              | 48·42       |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ..... | 15·56          | 15·48                   | 15·38   | 15·50  | 15·52                       | 15·05              | 16·40        | 16·33       | 18·37        | 15·67          | 15·78             | 15·78              | 17·80              | 15·81                    | 15·80              | 15·76       |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ..... | 3·83           | 3·07                    | 2·86    | 2·53   | 2·23                        | 2·14               | 1·92         | 4·27        | 2·81         | 2·33           | 2·89              | 1·74               | 3·72               | 1·88                     | 1·52               | 2·07        |
| FeO .....                            | 6·03           | 6·63                    | 6·63    | 7·06   | 7·03                        | 7·55               | 7·26         | 6·19        | 7·24         | 7·18           | 6·47              | 7·24               | 3·99               | 7·50                     | 7·80               | 7·25        |
| MgO .....                            | 7·03           | 6·94                    | 7·89    | 8·10   | 7·80                        | 8·59               | 8·37         | 3·96        | 4·22         | 8·50           | 7·09              | 7·67               | 7·07               | 7·78                     | 7·67               | 7·97        |
| CaO .....                            | 8·66           | 8·82                    | 8·66    | 9·82   | 9·31                        | 9·42               | 9·25         | 8·90        | 8·63         | 9·50           | 8·93              | 8·50               | 8·55               | 8·80                     | 8·71               | 8·52        |
| Na <sub>2</sub> O .....              | 3·40           | 3·97                    | 3·39    | 3·05   | 3·48                        | 3·79               | 3·28         | 5·21        | 5·94         | 3·17           | 4·08              | 3·35               | 3·85               | 3·30                     | 3·30               | 3·07        |
| K <sub>2</sub> O .....               | 2·03           | 1·69                    | 1·52    | 2·56   | 2·27                        | 2·40               | 2·46         | 1·40        | 3·13         | 2·57           | 1·04              | 2·15               | 0·98               | 1·94                     | 1·93               | 1·87        |
| H <sub>2</sub> O+ .....              | 0·93           | 0·87                    | 2·31    | 2·46   | 2·41                        | 2·47               | 2·65         | 3·08*       | 2·32*        | 1·55           | 1·33              | 1·49               | 1·21               | 0·62                     | 0·64               | 1·26        |
| H <sub>2</sub> O— .....              | 0·59           | 0·44                    | 0·82    | 0·71   | 0·66                        | 0·43               | 0·86         | —           | —            | 0·79           | 0·45              | 0·82               | 1·07               | 0·52                     | 0·59               | 0·68        |
| CO <sub>2</sub> .....                | nincs          | 0·16                    | 0·13    | nincs  | 0·06                        | 0·03               | 0·07         | —           | —            | 0·27           | nincs             | 0·66               | nincs              | 0·52                     | 0·27               | 0·14        |
| TiO <sub>2</sub> .....               | 2·26           | 2·31                    | 2·05    | 2·30   | 2·20                        | 2·33               | 1·63         | 0·98        | 0·78         | 1·95           | 2·44              | 1·99               | 2·33               | 1·99                     | 2·14               | 2·11        |
| ZrO <sub>2</sub> .....               | —              | —                       | nyom    | nyom   | nyom                        | nincs              | nyom         | —           | —            | nincs          | nyom              | nincs              | nyom               | —                        | —                  | —           |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....  | 0·68           | 0·71                    | 0·75    | 0·84   | 0·85                        | 0·79               | 0·83         | —           | —            | 0·88           | 0·83              | 0·69               | 0·68               | 0·54                     | 0·52               | 0·57        |
| Cl .....                             | 0·05           | 0·08                    | 0·03    | 0·07   | 0·06                        | 0·06               | 0·06         | —           | —            | 0·07           | nincs             | 0·04               | nincs              | 0·10                     | 0·06               | 0·06        |
| F .....                              | 0·01           | 0·01                    | —       | —      | —                           | —                  | —            | —           | —            | —              | —                 | —                  | —                  | 0·02                     | 0·02               | 0·02        |
| S .....                              | 0·02           | 0·02                    | nyom    | nincs  | nyom                        | 0·01               | 0·01         | —           | —            | 0·01           | 0·01              | 0·01               | nyom               | nyom                     | 0·01               | 0·01        |
| Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ..... | 0·01           | 0·01                    | 0·01    | 0·01   | 0·01                        | 0·01               | 0·01         | —           | —            | 0·01           | 0·017             | 0·014              | nincs              | 0·04                     | 0·03               | 0·03        |
| V <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....  | 0·02           | 0·04                    | 0·02    | 0·03   | 0·03                        | 0·03               | 0·03         | —           | —            | 0·03           | 0·05              | 0·04               | 0·03               | 0·03                     | 0·02               | 0·03        |
| NiO .....                            | 0·02           | 0·01                    | 0·01    | nyom   | 0·01                        | 0·01               | nyom         | —           | —            | nyom           | nincs             | nincs              | nincs              | 0·03                     | 0·03               | 0·03        |
| MnO .....                            | 0·17           | 0·16                    | 0·17    | 0·16   | 0·16                        | 0·17               | 0·18         | —           | —            | 0·17           | 0·16              | 0·16               | 0·13               | 0·15                     | 0·15               | 0·15        |
| SrO .....                            | 0·07           | 0·06                    | 0·09    | 0·13   | 0·09                        | 0·08               | 0·12         | —           | —            | 0·10           | —                 | 0·03               | 0·03               | 0·07                     | 0·14               | 0·15        |
| BaO .....                            | 0·09           | 0·08                    | 0·07    | 0·10   | 0·08                        | 0·09               | 0·10         | —           | —            | 0·09           | 0·08              | 0·06               | 0·06               | 0·07                     | 0·08               | 0·07        |
| Li <sub>2</sub> O .....              | nyom           | nyom                    | nyom    | nyom   | nyom                        | nyom               | nyom         | —           | —            | nyom           | nyom              | nyom               | nyom               | nyom                     | nyom               | nyom        |
|                                      | 100·13         | 100·24                  | 100·03  | 100·31 | 100·50                      | 100·04             | 100·62       | 99·31       | 99·78        | 99·98          | 100·37            | 100·22             | 100·30             | 100·10                   | 100·10             | 100·24      |

# III. TÁBLÁZAT. (3.)

|                                      | 33.                           | 34.                          | 35.                 | 36.                                  | 37.                                 | 38.                                     | 39.            | 40.                    | 41.                  | 42.       | 43.       | 44.             | 45.                  | 46.       | 47.      | 48.          |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---|----------------|------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------------|----------------------|-----------|----------|--------------|
|                                      | Badacsony,<br>Tördemic, felső | Badacsony,<br>Tördemic, alsó | Badacsony,<br>Tomaj | Badacsony, Törde-<br>mic, szanidines | Badacsony, Törde-<br>mic, szanidius | Badacsony, Törde-<br>mic, szanidinaugit | Gulács, nyugat | Tóti hegy<br>(Endrédy) | Tóti hegy<br>(Emszt) | Mencshely | Rekettvés | Kabhegy, Padrag | Kabhegy,<br>F.-bánya | Köleskepe | Öcs-Pula | Tihany, Diós |
| SiO <sub>2</sub> .....               | 45-33                         | 46-02                        | 45-87               | 47-83                                | 48-77                               | 59-54                                   | 45-83          | 45-96                  | 46-78                | 46-18     | 46-14     | 49-65           | 49-89                | 49-56     | 49-37    | 44-71        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ..... | 15-45                         | 15-20                        | 15-27               | 17-71                                | 18-01                               | 11-66                                   | 15-12          | 15-22                  | 14-66                | 14-26     | 14-74     | 15-62           | 15-75                | 15-68     | 14-54    | 21-05        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ..... | 3-42                          | 2-70                         | 3-73                | 4-72                                 | 3-32                                | 1-45                                    | 2-24           | 1-92                   | 7-25                 | 6-93      | 6-45      | 1-85            | 2-64                 | 3-98      | 3-98     | 6-54         |
| FeO .....                            | 6-50                          | 7-36                         | 6-32                | 3-19                                 | 4-50                                | 3-17                                    | 7-70           | 8-39                   | 5-22                 | 5-72      | 4-72      | 7-77            | 6-93                 | 5-77      | 5-70     | 5-74         |
| MgO .....                            | 8-41                          | 8-29                         | 8-04                | 3-24                                 | 3-12                                | 4-85                                    | 8-04           | 7-93                   | 6-81                 | 7-23      | 8-81      | 7-59            | 7-35                 | 7-18      | 7-04     | 4-69         |
| CaO .....                            | 9-22                          | 9-21                         | 9-63                | 7-67                                 | 7-12                                | 10-00                                   | 9-47           | 9-72                   | 9-61                 | 8-24      | 10-57     | 8-23            | 8-25                 | 8-20      | 8-78     | 10-50        |
| Na <sub>2</sub> O .....              | 3-76                          | 4-29                         | 4-43                | 7-37                                 | 7-16                                | 3-70                                    | 3-40           | 3-32                   | 3-08                 | 4-75      | 2-87      | 3-46            | 3-78                 | 3-59      | 3-06     | 2-24         |
| K <sub>2</sub> O .....               | 2-15                          | 2-13                         | 2-23                | 3-91                                 | 3-84                                | 4-36                                    | 2-78           | 2-22                   | 0-45                 | 1-32      | 0-61      | 1-90            | 1-81                 | 1-96      | 1-45     | 1-19         |
| H <sub>2</sub> O+ .....              | 1-55                          | 0-41                         | 0-45                | 0-03                                 | 0-05                                | 0-10                                    | 1-34           | 1-17                   | 1-78                 | 2-14      | 1-84      | 0-46            | 0-34                 | 0-54      | 1-29     | 2-25         |
| H <sub>2</sub> O- .....              | 0-66                          | 0-15                         | 0-20                | 0-05                                 | 0-05                                | 0-18                                    | 0-45           | 0-82                   | —                    | —         | —         | 0-32            | 0-15                 | 0-28      | 1-49     | —            |
| CO <sub>2</sub> .....                | 0-07                          | 0-04                         | 0-03                | nincs                                | nincs                               | nincs                                   | 0-29           | 0-17                   | —                    | —         | —         | 0-03            | 0-03                 | 0-01      | 0-50     | —            |
| TiO <sub>2</sub> .....               | 2-14                          | 2-24                         | 2-25                | 2-45                                 | 2-90                                | 0-56                                    | 2-28           | 2-45                   | 1-78                 | 2-27      | 1-77      | 2-30            | 2-29                 | 2-30      | 2-30     | 0-92         |
| ZrO <sub>2</sub> .....               | —                             | —                            | —                   | —                                    | —                                   | —                                       | —              | —                      | —                    | —         | —         | —               | —                    | —         | —        | —            |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....  | 0-80                          | 1-24                         | 1-15                | 1-84                                 | 1-67                                | 0-15                                    | 0-84           | 0-72                   | 0-33                 | 0-38      | 0-53      | 0-61            | 0-61                 | 0-64      | 0-50     | —            |
| Cl .....                             | 0-06                          | 0-12                         | 0-12                | 0-19                                 | 0-20                                | —                                       | 0-10           | 0-08                   | —                    | —         | —         | 0-02            | 0-06                 | 0-05      | nyom     | —            |
| F .....                              | nincs                         | 0-04                         | 0-09                | —                                    | —                                   | —                                       | —              | —                      | —                    | —         | —         | nincs           | nincs                | nincs     | nincs    | —            |
| S .....                              | nyom                          | 0-01                         | nyom                | —                                    | —                                   | —                                       | 0-03           | 0-03                   | —                    | —         | —         | nyom            | nyom                 | nyom      | 0-01     | —            |
| Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ..... | 0-02                          | 0-01                         | 0-01                | —                                    | —                                   | —                                       | —              | —                      | —                    | —         | —         | 0-01            | 0-01                 | nyom      | 0-01     | —            |
| V <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....  | 0-02                          | 0-02                         | 0-02                | —                                    | —                                   | —                                       | —              | —                      | —                    | —         | —         | 0-03            | 0-03                 | 0-03      | 0-03     | —            |
| NiO .....                            | 0-02                          | 0-02                         | 0-03                | —                                    | —                                   | —                                       | 0-01           | 0-01                   | —                    | —         | —         | 0-02            | 0-02                 | 0-02      | 0-02     | —            |
| MnO .....                            | 0-19                          | 0-18                         | 0-20                | 0-14                                 | 0-16                                | 0-03                                    | 0-18           | 0-18                   | —                    | —         | —         | 0-17            | 0-17                 | 0-18      | 0-12     | —            |
| SrO .....                            | 0-11                          | 0-08                         | 0-06                | —                                    | —                                   | —                                       | 0-02           | —                      | —                    | —         | —         | 0-08            | 0-06                 | 0-06      | 0-06     | —            |
| BaO .....                            | 0-11                          | 0-09                         | 0-10                | —                                    | —                                   | —                                       | 0-10           | 0-09                   | —                    | —         | —         | 0-07            | 0-07                 | 0-06      | 0-06     | —            |
| Li <sub>2</sub> O .....              | nyom                          | nyom                         | nyom                | —                                    | —                                   | —                                       | —              | —                      | —                    | —         | —         | nyom            | nyom                 | nyom      | nyom     | —            |
|                                      | 99-99                         | 99-85                        | 100-23              | 100-34                               | 100-87                              | 99-75                                   | 100-22         | 100-40                 | 97-75                | 99-42     | 99-03     | 100-19          | 100-24               | 100-09    | 100-31   | 99-83        |



# III. TÁBLÁZAT. (4.)

|                                      | 49.              | 50.           | 51.        | 52.       | 53.      | 54.      | 55.    | 56.    | 57.       | 58.    | 59.         | 60.    | 61.                 | 62.                 | 63.                   | 64.       |
|--------------------------------------|------------------|---------------|------------|-----------|----------|----------|--------|--------|-----------|--------|-------------|--------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------|
|                                      | Korlát, hólyagos | Korlát, pados | Eresztvény | Kis-Salgó | Kővár a) | Kővár b) | Pécskö | Somlyó | Pogányvár | Ragács | Kisbénahegy | Medves | Medves, Básti-bánya | Mosnacu, Stajlerlak | Jasenovac, Stajlerlak | Újmoldova |
| SiO <sub>2</sub> .....               | 44·92            | 44·96         | 44·66      | 46·78     | 46·28    | 46·39    | 48·59  | 49·34  | 48·27     | 47·74  | 47·48       | 46·05  | 48·49               | 44·86               | 42·64                 | 41·28     |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ..... | 16·05            | 15·69         | 16·04      | 16·08     | 15·17    | 15·50    | 16·06  | 16·31  | 13·48     | 17·49  | 16·24       | 17·92  | 20·19               | 16·67               | 18·01                 | 17·12     |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ..... | 2·64             | 3·00          | 4·37       | 3·20      | 3·49     | 3·71     | 3·23   | 2·63   | 5·63      | 5·35   | 3·33        | 4·03   | 1·63                | 2·55                | 3·54                  | 3·98      |
| FeO .....                            | 5·76             | 6·34          | 8·12       | 6·87      | 5·73     | 5·70     | 4·99   | 5·23   | 6·60      | 4·04   | 5·82        | 5·22   | 6·15                | 5·58                | 6·19                  | 5·63      |
| MgO .....                            | 8·61             | 9·15          | 7·70       | 6·46      | 6·03     | 6·09     | 7·24   | 6·42   | 9·26      | 5·03   | 6·35        | 6·51   | 4·93                | 9·19                | 4·50                  | 9·27      |
| CaO .....                            | 10·68            | 10·49         | 9·90       | 9·49      | 10·44    | 10·60    | 9·69   | 9·17   | 8·40      | 8·42   | 9·33        | 9·20   | 8·72                | 10·67               | 13·30                 | 12·96     |
| Na <sub>2</sub> O .....              | 4·26             | 3·94          | 4·28       | 4·34      | 3·47     | 2·79     | 4·03   | 3·95   | 3·42      | 5·50   | 4·11        | 5·32   | 3·81                | 4·65                | 3·70                  | 3·19      |
| K <sub>2</sub> O .....               | 2·12             | 2·17          | 1·75       | 2·21      | 2·20     | 2·44     | 1·64   | 1·84   | 1·28      | 2·96   | 2·31        | 2·35   | 1·61                | 0·49                | 0·86                  | 1·96      |
| H <sub>2</sub> O+ .....              | 1·34             | 1·26          | 2·15       | 0·87      | 1·95     | 2·53     | 1·73   | 2·12   | 0·57      | 0·15   | 1·53        | 0·52   | 1·26                | 1·99                | 3·05                  | 3·11      |
| H <sub>2</sub> O- .....              | 0·54             | 0·18          | —          | 0·46      | 1·17     | 0·74     | 0·68   | 0·70   | 0·26      | 0·14   | 0·85        | 0·45   | 0·74                | 0·45                | 0·56                  | —         |
| CO <sub>2</sub> .....                | nyom             | 0·02          | —          | nincs     | 0·91     | 0·99     | 0·29   | nincs  | 0·81      | 0·28   | nyom        | nyom   | 0·11                | 0·07                | 0·46                  | 0·21      |
| TiO <sub>2</sub> .....               | 2·23             | 2·21          | 0·29       | 2·16      | 2·61     | 2·13     | 1·60   | 1·79   | 1·54      | 1·96   | 1·90        | 1·82   | 2·01                | 1·62                | 1·68                  | 1·64      |
| ZrO <sub>2</sub> .....               | nincs            | nincs         | —          | 0·02      | nincs    | —        | nincs  | nincs  | —         | —      | —           | —      | —                   | —                   | —                     | —         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....  | 0·56             | 0·55          | 0·10       | 0·54      | 0·54     | 0·63     | 0·51   | 0·50   | 0·29      | 0·71   | 0·26        | 0·27   | 0·48                | 0·81                | 0·71                  | 0·19      |
| Cl .....                             | 0·04             | 0·03          | —          | 0·10      | nyom     | —        | 0·05   | nyom   | 0·09      | 0·17   | 0·17        | 0·16   | —                   | 0·06                | 0·09                  | —         |
| F .....                              | —                | —             | —          | —         | —        | —        | —      | —      | —         | —      | —           | —      | —                   | —                   | —                     | —         |
| S .....                              | 0·01             | nyom          | —          | 0·04      | 0·05     | —        | 0·03   | 0·03   | —         | —      | 0·03        | 0·07   | —                   | 0·13                | 0·08                  | —         |
| Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ..... | 0·04             | 0·04          | —          | nyom      | 0·013    | —        | nyom   | 0·01   | —         | —      | nyom        | nyom   | —                   | 0·02                | 0·08                  | —         |
| V <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....  | —                | —             | —          | 0·04      | 0·04     | —        | 0·03   | 0·03   | —         | —      | —           | —      | —                   | 0·02                | 0·03                  | —         |
| NiO .....                            | 0·01             | 0·01          | —          | nincs     | nincs    | —        | nyom   | nyom   | —         | —      | —           | —      | nyom                | —                   | —                     | —         |
| MnO .....                            | 0·17             | 0·16          | 0·15       | 0·21      | 0·07     | 0·11     | 0·18   | 0·14   | 0·13      | 0·02   | 0·14        | 0·18   | 0·12                | 0·05                | 0·18                  | nyom      |
| SrO .....                            | 0·03             | 0·03          | —          | nincs     | nincs    | —        | nyom   | nyom   | —         | —      | —           | —      | —                   | 0·07                | 0·08                  | —         |
| BaO .....                            | 0·09             | 0·09          | —          | 0·06      | 0·10     | —        | 0·06   | 0·05   | —         | —      | nyom        | 0·04   | —                   | 0·10                | 0·09                  | —         |
| Li <sub>2</sub> O .....              | —                | —             | —          | nincs     | nincs    | —        | nyom   | nyom   | —         | —      | —           | —      | —                   | —                   | —                     | —         |
|                                      | 100·10           | 100·32        | 99·51      | 99·93     | 100·26   | 100·35   | 100·63 | 100·26 | 100·03    | 99·96  | 99·85       | 100·11 | 100·25              | 100·05              | 99·83                 | 100·54    |

IV. TÁBLÁZAT. (Normák) (1.)

|                   | 1.                                  | 2.                       | 3.                       | 4.              | 5.            | 6.                         | 7.                         | 8.      | 9.                              | 10.                               | 11.                        | 12.                           | 13.                                  | 14.                      | 15.                         | 16.                         |
|-------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------------------------|----------------------------|---------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                   | Pálhegy                             | Pálhegy, durva-<br>szemű | Pálhegy, kockoli-<br>tos | Pálhegy, szürke | Sághegy, tető | Sághegy, felső,<br>keleten | Sághegy, alsó,<br>délkelet | Sághegy | Sághegy, alsó,<br>világosszürke | Sághegy, alsó,<br>sötétebb szürke | Sághegy, felső,<br>keleten | Sághegy, felső,<br>déli oldal | Sághegy, felső,<br>a dolerit határán | Sághegy, dolerit<br>déli | Sághegy, dolerit<br>keleten | Sághegy, dolerit<br>keleten |
| Kvarec .....      | —                                   | —                        | —                        | —               | —             | —                          | —                          | —       | —                               | —                                 | —                          | —                             | —                                    | —                        | —                           | —                           |
| Ortoklász .....   | 7-78                                | 21-13                    | 10-56                    | 9-45            | 11-12         | 11-12                      | 11-12                      | 13-34   | 10-56                           | 9-45                              | 6-12                       | 7-23                          | 11-68                                | 15-57                    | 21-13                       | 17-79                       |
| Albit .....       | 13-62                               | 35-63                    | 29-34                    | 22-01           | 25-15         | 27-25                      | 24-10                      | 14-17   | 22-53                           | 24-10                             | 26-72                      | 28-30                         | 27-70                                | 35-63                    | 27-25                       | 33-01                       |
| Anortit .....     | 15-29                               | 10-01                    | 21-68                    | 13-62           | 17-51         | 18-62                      | 18-07                      | 19-74   | 27-52                           | 19-46                             | 11-40                      | 22-80                         | 14-18                                | 19-18                    | 7-23                        | 15-85                       |
| Nefelin .....     | 5-40                                | 0-85                     | 1-42                     | —               | 1-99          | 0-57                       | 2-56                       | 7-38    | 1-70                            | —                                 | 10-51                      | —                             | 0-85                                 | 1-42                     | 14-77                       | —                           |
| Wollastonit ..... | —                                   | —                        | —                        | —               | —             | —                          | —                          | —       | —                               | —                                 | —                          | —                             | —                                    | —                        | —                           | —                           |
| Diopszid {        | CaSiO <sub>3</sub> ..               | 13-69                    | 5-34                     | 6-73            | 13-11         | 9-98                       | 9-05                       | 9-74    | 12-18                           | 6-03                              | 8-47                       | 13-80                         | 8-47                                 | 9-05                     | 4-76                        | 7-89                        |
|                   | MgSiO <sub>3</sub> ..               | 10-00                    | 4-60                     | 4-80            | 11-30         | 7-10                       | 6-60                       | 6-70    | 8-90                            | 3-90                              | 6-10                       | 9-70                          | 5-90                                 | 6-60                     | 2-50                        | 3-10                        |
|                   | FeSiO <sub>3</sub> ..               | 2-38                     | —                        | 1-32            | —             | 1-98                       | 1-59                       | 2-24    | 2-11                            | 1-72                              | 1-58                       | 2-90                          | 1-85                                 | 1-58                     | 2-11                        | 4-88                        |
| Hipersztén {      | MgSiO <sub>3</sub> ..               | —                        | —                        | —               | 5-20          | —                          | —                          | —       | —                               | —                                 | 7-10                       | —                             | 3-50                                 | —                        | —                           | —                           |
|                   | FeSiO <sub>3</sub> ..               | —                        | —                        | —               | —             | —                          | —                          | —       | —                               | —                                 | 1-85                       | —                             | 1-06                                 | —                        | —                           | —                           |
| Olivin {          | Mg <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> .. | 12-74                    | 2-80                     | 9-24            | 5-88          | 10-92                      | 10-50                      | 11-62   | 9-24                            | 12-88                             | 7-00                       | 5-60                          | 7-70                                 | 11-06                    | 3-08                        | 2-10                        |
|                   | Fe <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> .. | 3-47                     | —                        | 3-26            | —             | 3-06                       | 2-65                       | 4-28    | 2-45                            | 6-53                              | 2-04                       | 2-04                          | 2-65                                 | 3-26                     | 2-65                        | 3-47                        |
| Magnetit .....    | 5-10                                | 0-70                     | 4-87                     | 2-09            | 4-64          | 5-34                       | 3-71                       | 5-34    | 2-09                            | 4-87                              | 4-87                       | 3-48                          | 5-34                                 | 3-71                     | 0-46                        | 4-41                        |
| Hematit .....     | —                                   | 5-28                     | —                        | 7-68            | —             | —                          | —                          | —       | —                               | —                                 | —                          | —                             | —                                    | —                        | —                           | —                           |
| Ilmenit .....     | 7-30                                | 7-60                     | 4-10                     | 6-69            | 3-80          | 3-95                       | 3-80                       | 4-56    | 3-50                            | 4-26                              | 5-32                       | 4-56                          | 4-41                                 | 6-84                     | 5-93                        | 7-60                        |
| Apatit .....      | 2-02                                | 5-04                     | 1-34                     | 1-68            | 1-34          | 1-34                       | 1-34                       | 0-34    | 0-34                            | 0-67                              | 0-67                       | 0-67                          | 3-02                                 | 0-67                     | 0-67                        | 2-69                        |
| Kalcit .....      | 0-10                                | —                        | 0-10                     | 0-10            | 0-60          | 0-50                       | 0-10                       | —       | —                               | 0-50                              | —                          | —                             | —                                    | —                        | —                           | —                           |
| Egyéb (viz) ..... | 1-39                                | 0-79                     | 1-04                     | 1-32            | 0-97          | 1-26                       | 0-66                       | 0-79    | 1-03                            | 2-72                              | 1-26                       | 1-71                          | 0-75                                 | 1-18                     | 1-40                        | 0-96                        |
|                   | 100-28                              | 99-77                    | 99-80                    | 100-13          | 100-16        | 100-34                     | 100-04                     | 100-54  | 100-33                          | 100-17                            | 100-91                     | 99-88                         | 99-48                                | 99-30                    | 100-28                      | 99-52                       |

IV. TÁBLÁZAT. (2.)

|                                       | 17.            | 18.            | 19.     | 20.    | 21.              | 22.           | 23.          | 24.            | 25.          | 26.            | 27.               | 28.                | 29.                | 30.          | 31.         | 32.         |
|---------------------------------------|----------------|----------------|---------|--------|------------------|---------------|--------------|----------------|--------------|----------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------|-------------|-------------|
|                                       | Semlő, keleten | Semlő, kőbánya | Nagyláz | Fertős | Tátika, nyugaton | Tátika, délen | Tátika, fent | Tátika, várkúp | Tátika, alja | Sümeg, Sarvaly | Szentgyörgy, alsó | Szentgyörgy, felső | Szentgyörgy, telér | Haláp, felső | Haláp, alsó | Haláp, zúzó |
| Kvarc .....                           | —              | —              | —       | —      | —                | —             | —            | —              | —            | —              | —                 | —                  | —                  | —            | —           | —           |
| Ortoklász .....                       | 12-23          | 10-01          | 8-90    | 15-01  | 13-34            | 14-46         | 14-46        | 8-34           | 18-35        | 15-01          | 6-12              | 12-79              | 5-56               | 11-68        | 11-68       | 11-12       |
| Albit .....                           | 28-30          | 29-34          | 27-77   | 11-00  | 17-29            | 9-43          | 12-05        | 28-30          | 4-72         | 12-58          | 33-01             | 23-58              | 32-49              | 26-72        | 26-20       | 26-20       |
| Anortit .....                         | 21-13          | 19-46          | 22-24   | 21-13  | 20-02            | 16-96         | 22-80        | 16-96          | 14-18        | 21-13          | 21-68             | 21-68              | 28-63              | 22-52        | 22-52       | 23-63       |
| Nefelin .....                         | 0-28           | 2-27           | 0-57    | 7-95   | 6-53             | 12-21         | 8-52         | 8-52           | 24-71        | 7-67           | 0-85              | 2-56               | —                  | 0-57         | 0-85        | —           |
| Wollastonit .....                     | —              | —              | —       | —      | —                | —             | —            | —              | —            | —              | —                 | —                  | —                  | —            | —           | —           |
| Diopszid { $\text{CaSiO}_3$ ..        | 7-31           | 7-89           | 6-50    | 9-40   | 8-70             | 10-21         | 7-31         | 11-37          | 11-95        | 8-00           | 7-42              | 6-61               | 4-06               | 6-03         | 6-61        | 6-15        |
| Diopszid { $\text{MgSiO}_3$ ..        | 5-30           | 5-30           | 4-50    | 6-40   | 5-70             | 6-70          | 4-70         | 6-60           | 6-10         | 5-30           | 5-10              | 4-40               | 3-40               | 3-80         | 4-10        | 4-00        |
| Diopszid { $\text{FeSiO}_3$ ..        | 1-32           | 1-98           | 1-45    | 2-24   | 2-38             | 2-77          | 2-11         | 4-22           | 5-54         | 2-11           | 1-71              | 1-72               | 0-13               | 1-85         | 2-11        | 1-72        |
| Hipersztén { $\text{MgSiO}_3$ ..      | —              | —              | —       | —      | —                | —             | —            | —              | —            | —              | —                 | —                  | 6-10               | —            | —           | 1-40        |
| Hipersztén { $\text{FeSiO}_3$ ..      | —              | —              | —       | —      | —                | —             | —            | —              | —            | —              | —                 | —                  | 0-26               | —            | —           | 0-53        |
| Olivin { $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$ .. | 8-68           | 8-40           | 10-64   | 8-50   | 9-66             | 10-36         | 11-34        | 2-38           | 3-22         | 11-20          | 8-82              | 10-36              | 5-74               | 10-92        | 10-64       | 10-22       |
| Olivin { $\text{Fe}_2\text{SiO}_4$ .. | 2-45           | 3-26           | 4-08    | 3-88   | 4-08             | 4-49          | 5-52         | 1-43           | 3-06         | 4-69           | 3-06              | 5-51               | 0-20               | 5-71         | 5-71        | 4-69        |
| Magnetit .....                        | 5-57           | 4-41           | 4-18    | 3-71   | 3-25             | 3-02          | 2-78         | 6-26           | 4-18         | 3-48           | 4-18              | 2-55               | 5-34               | 2-78         | 2-32        | 3-02        |
| Hematit .....                         | —              | —              | —       | —      | —                | —             | —            | —              | —            | —              | —                 | —                  | —                  | —            | —           | —           |
| Ilmenit .....                         | 4-26           | 4-41           | 3-96    | 4-41   | 4-26             | 4-41          | 3-04         | 1-82           | 1-52         | 3-65           | 4-71              | 3-80               | 4-41               | 3-80         | 4-10        | 3-95        |
| Apatit .....                          | 1-68           | 1-68           | 1-68    | 2-02   | 2-02             | 2-02          | 2-02         | —              | —            | 2-02           | 2-02              | 1-68               | 1-68               | 1-34         | 1-34        | 1-34        |
| Kalcit .....                          | —              | 0-40           | 0-30    | —      | 0-10             | 0-10          | 0-20         | —              | —            | 0-60           | —                 | 0-20               | —                  | 1-20         | 0-60        | 0-30        |
| Egyéb (víz) .....                     | 1-52           | 1-31           | 3-13    | 3-17   | 3-07             | 2-90          | 3-51         | 3-08           | 2-32         | 2-34           | 1-94              | 2-50               | 2-40               | 1-14         | 1-23        | 1-94        |
|                                       | 100-03         | 100-12         | 99-90   | 100-12 | 100-40           | 100-04        | 100-36       | 99-28          | 99-85        | 99-78          | 100-62            | 99-94              | 100-40             | 100-06       | 100-01      | 100-21      |



IV. TÁBLÁZAT. (3.)

|                   | 33.                                 | 34.            | 35.   | 36.                  | 37.                         | 38.                           | 39.    | 40.                 | 41.               | 42.       | 43.       | 44.                   | 45.               | 46.       | 47.      | 48.          |
|-------------------|-------------------------------------|----------------|-------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------|---------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------------------|-------------------|-----------|----------|--------------|
|                   | Tördemic, felső                     | Tördemic, alsó | Tomaj | Tördemic, szanidines | Tördemic, szanidindus salak | Tördemic, szanidinaugit-salak | Gulács | Tóti hegy (Endrédy) | Tóti hegy (Emszt) | Mencshely | Rekettyés | Kabhegy, Padragi erdő | Kabhegy, F.-bánya | Köleskepe | Öcs-Pula | Tihany, Diós |
| Kvare .....       | —                                   | —              | —     | —                    | —                           | 1-38                          | —      | —                   | 1-14              | —         | —         | —                     | —                 | —         | 1-38     | —            |
| Ortoklász .....   | 12-79                               | 12-79          | 13-34 | 23-35                | 22-80                       | 25-58                         | 16-68  | 13-34               | 2-78              | 7-78      | 3-89      | 11-12                 | 10-56             | 11-68     | 8-34     | 7-23         |
| Albit .....       | 15-20                               | 16-24          | 14-67 | 15-72                | 19-91                       | 31-44                         | 12-58  | 14-67               | 26-20             | 27-25     | 24-10     | 29-34                 | 30-92             | 30-39     | 25-68    | 18-86        |
| Anortit .....     | 18-90                               | 15-85          | 15-01 | 3-61                 | 5-56                        | 2-22                          | 17-51  | 19-74               | 24-74             | 13-62     | 25-58     | 21-41                 | 20-57             | 20-85     | 21-96    | 43-65        |
| Nefelin .....     | 9-09                                | 10-79          | 12-50 | 25-28                | 22-15                       | —                             | 8-80   | 7-38                | —                 | 7-10      | —         | —                     | 0-57              | —         | —        | —            |
| Wollastonit ..... | —                                   | —              | —     | —                    | —                           | 2-20                          | —      | —                   | —                 | —         | —         | —                     | —                 | —         | —        | —            |
| Diopszid {        | CaSiO <sub>3</sub> ..               | 8-82           | 9-05  | 10-56                | 9-40                        | 7-77                          | 17-28  | 9-28                | 9-51              | 8-93      | 10-21     | 9-74                  | 6-61              | 7-08      | 6-38     | 3-60         |
|                   | MgSiO <sub>3</sub> ..               | 6-20           | 6-10  | 7-60                 | 8-10                        | 6-10                          | 12-10  | 6-10                | 6-00              | 7-40      | 8-40      | 8-20                  | 4-20              | 4-70      | 4-70     | 2-50         |
|                   | FeSiO <sub>3</sub> ..               | 1-85           | 2-24  | 1-98                 | —                           | 0-79                          | 3-70   | 2-51                | 2-90              | 0-40      | 0-53      | 0-26                  | 1-98              | 1-85      | 1-06     | 0-79         |
| Hipersztén {      | MgSiO <sub>3</sub> ..               | —              | —     | —                    | —                           | —                             | —      | —                   | 9-60              | —         | —         | 5-70                  | 0-40              | —         | 2-60     | 12-90        |
|                   | FeSiO <sub>3</sub> ..               | —              | —     | —                    | —                           | —                             | —      | —                   | 0-40              | —         | —         | 0-13                  | 0-13              | —         | 0-53     | 2-51         |
|                   | Mg <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> .. | 10-36          | 10-22 | 8-82                 | —                           | 1-12                          | —      | 9-80                | 9-66              | —         | 6-72      | 5-60                  | 10-08             | 9-52      | 7-56     | 4-34         |
| Olivin {          | Fe <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> .. | 3-26           | 4-49  | 2-45                 | —                           | 0-20                          | —      | 4-69                | 5-51              | —         | 0-41      | 0-20                  | 5-51              | 4-08      | 1-63     | 1-43         |
| Magnetit .....    | 4-87                                | 3-94           | 5-34  | 3-48                 | 4-87                        | 2-09                          | 3-25   | 2-78                | 10-44             | 9-98      | 9-28      | 2-78                  | 3-94              | 5-80      | 5-80     | 9-51         |
| Hematit .....     | —                                   | —              | —     | 2-40                 | —                           | —                             | —      | —                   | —                 | —         | —         | —                     | —                 | —         | —        | —            |
| Ilmenit .....     | 4-10                                | 4-26           | 4-26  | 4-71                 | 5-47                        | 1-06                          | 4-41   | 4-71                | 3-34              | 4-26      | 3-34      | 4-41                  | 4-41              | 4-41      | 4-41     | 1-82         |
| Apatit .....      | 2-02                                | 3-02           | 2-69  | 4-37                 | 4-03                        | 0-34                          | 2-02   | 1-68                | 0-67              | 1-01      | 1-34      | 1-34                  | 1-34              | 1-68      | 1-34     | —            |
| Kalcit .....      | 0-20                                | 0-10           | 0-10  | —                    | —                           | —                             | 0-70   | 0-40                | —                 | —         | —         | 0-10                  | 0-10              | —         | 1-10     | —            |
| Egyéb (víz) ..... | 2-21                                | 0-56           | 0-65  | 0-08                 | 0-10                        | 0-28                          | 1-79   | 1-99                | 1-78              | 2-14      | 1-84      | 0-78                  | 0-49              | 0-82      | 2-78     | 2-25         |
|                   | 99-87                               | 99-65          | 99-97 | 100-50               | 100-87                      | 99-67                         | 100-12 | 100-27              | 97-82             | 99-41     | 99-20     | 100-19                | 100-13            | 100-09    | 100-34   | 99-90        |

## IV. TÁBLÁZAT. (4)

|                   | 49.                                 | 50.           | 51.        | 52.       | 53.      | 54.      | 55.    | 56.    | 57.       | 58.    | 59.         | 60.                   | 61.                    | 62.                    | 63.                          | 64.       |                                  |
|-------------------|-------------------------------------|---------------|------------|-----------|----------|----------|--------|--------|-----------|--------|-------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|-----------|----------------------------------|
|                   | Korlát, hólyagos                    | Korlát, pados | Eresztvény | Kis-Salgó | Kővár a) | Kővár b) | Pécskő | Somlyó | Pogányvár | Ragács | Kisbénahegy | Medves,<br>Macsallyuk | Medves,<br>Básti-bánya | Moszlacu,<br>Stájerlak | Jasenovac mare,<br>Stájerlak | Újmoldova |                                  |
| Kvarc .....       | —                                   | —             | —          | —         | —        | —        | —      | —      | —         | —      | —           | —                     | —                      | —                      | —                            | —         | Kvarc                            |
| Ortoklász .....   | 12-79                               | 12-79         | 10-56      | 13-34     | 12-79    | 14-46    | 9-45   | 11-12  | 7-78      | 17-79  | 13-90       | 13-90                 | 9-45                   | 2-78                   | 5-00                         | 9-16      | Leucit                           |
| Albit .....       | 5-76                                | 6-81          | 7-34       | 15-72     | 22-01    | 21-48    | 26-72  | 27-25  | 8-82      | 19-39  | 17-82       | 10-48                 | 28-82                  | 17-82                  | 11-53                        | —         | Albit                            |
| Anortit .....     | 18-07                               | 18-63         | 19-18      | 17-79     | 19-46    | 22-52    | 21-13  | 21-03  | 17-51     | 14-18  | 18-90       | 18-07                 | 33-08                  | 23-07                  | 30-02                        | 26-41     | Anortit                          |
| Nefelin .....     | 16-47                               | 14-48         | 15-62      | 11-36     | 3-98     | 1-14     | 3-98   | 3-41   | —         | 14-77  | 9-09        | 18-74                 | 1-99                   | 11-64                  | 10-79                        | 14-77     | Nefelin                          |
| Wo'lastonit ..... | —                                   | —             | —          | —         | —        | —        | —      | —      | —         | —      | —           | —                     | —                      | —                      | —                            | 1-55      | Ca <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> |
| Diop-szid {       | CaSiO <sub>3</sub> ..               | 13-23         | 12-41      | 12-18     | 10-90    | 9-74     | 8-47   | 9-05   | 8-82      | 7-19   | 8-82        | 10-67                 | 10-79                  | 2-78                   | 10-09                        | 11-95     | 12-76                            |
|                   | MgSiO <sub>3</sub> ..               | 9-70          | 9-00       | 7-30      | 7-10     | 7-20     | 6-00   | 6-60   | 6-30      | 5-30   | 7-60        | 7-40                  | 8-00                   | 1-70                   | 7-30                         | 7-30      | MgSiO <sub>3</sub>               |
|                   | FeSiO <sub>3</sub> ..               | 2-24          | 2-24       | 4-22      | 3-04     | 1-58     | 1-72   | 1-58   | 1-72      | 1-19   | —           | 2-38                  | 1-72                   | 0-92                   | 1-85                         | 1-85      | FeSiO <sub>3</sub>               |
| Hipersztén {      | MgSiO <sub>3</sub>                  | —             | —          | —         | —        | —        | —      | —      | —         | 6-20   | —           | —                     | —                      | —                      | —                            | —         | —                                |
|                   | FeSiO <sub>3</sub>                  | —             | —          | —         | —        | —        | —      | —      | —         | 1-32   | —           | —                     | —                      | —                      | —                            | —         | —                                |
| Olvin {           | Mg <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> .. | 8-26          | 9-80       | 8-40      | 6-30     | 5-46     | 6-44   | 7-98   | 6-86      | 8-26   | 3-50        | 5-88                  | 5-88                   | 7-42                   | 10-92                        | 2-80      | 9-52                             |
|                   | Fe <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> .. | 2-04          | 2-65       | 5-30      | 2-86     | 1-43     | 1-84   | 2-04   | 2-45      | 2-04   | —           | 2-04                  | 1-43                   | 4-49                   | 2-86                         | 1-63      | 1-84                             |
| Magnetit .....    | 3-94                                | 4-41          | 6-26       | 4-64      | 5-10     | 5-33     | 4-64   | 3-71   | 8-12      | 7-19   | 4-87        | 5-80                  | 2-32                   | 3-71                   | 5-10                         | 5-80      | Magnetit                         |
| Hematit .....     | —                                   | —             | —          | —         | —        | —        | —      | —      | —         | 0-32   | —           | —                     | —                      | —                      | —                            | —         | —                                |
| Ilmenit .....     | 4-26                                | 4-26          | 0-61       | 4-10      | 5-02     | 4-10     | 3-04   | 3-34   | 2-89      | 3-80   | 3-65        | 3-50                  | 3-80                   | 3-04                   | 3-19                         | 3-19      | Ilmenit                          |
| Apatit .....      | 1-34                                | 1-34          | 0-34       | 1-34      | 1-34     | 1-34     | 1-34   | 1-34   | 0-67      | 1-68   | 0-67        | 0-67                  | 1-01                   | 2-02                   | 1-68                         | 0-34      | Apatit                           |
| Kalcit .....      | —                                   | 0-10          | —          | —         | 2-10     | 2-30     | 0-70   | —      | 1-80      | 0-60   | —           | —                     | 0-30                   | 0-20                   | 1-10                         | 0-50      | Kalcit                           |
| Egyéb (víz) ..... | 1-88                                | 1-44          | 2-15       | 1-59      | 3-22     | 3-27     | 2-52   | 2-89   | 0-83      | 0-29   | 2-38        | 0-97                  | 2-00                   | 2-44                   | 3-61                         | 3-11      | Egyéb (víz)                      |
|                   | 99-98                               | 100-36        | 99-46      | 100-08    | 100-43   | 100-41   | 100-77 | 100-24 | 99-92     | 99-93  | 99-65       | 99-95                 | 100-08                 | 99-74                  | 99-66                        | 100-40    |                                  |

Diopszid  
Olvin

## IRODALOM.

(Nem teljes; főképp azok a források vétettek tekintetbe, amelyekben új elemzések vannak közölve.)

1. EMSZT KÁLMÁN és ROZLOZSNIK PÁL: Az Újmoldvai bazalt. Földtani Közlöny 43 (1913) 416—420. — Der Basalt von Újmoldova. U. ott. 494—499.
2. FEKETE ZOLTÁN és ENDREÉDY ENDRE: A korláti bazalt petrológiai vizsgálata. Akadémia. Matematikai és Természettudományi Értesítő 60 (1941) 837—863. — Die petrologische Untersuchung des Basaltes von Korlát. U. ott. 864.
3. L. JUGOVICS: Einschlüsse von Basaltjaspis in dem Basalte des Ságberges. Mineralogische und petrographische Mitteilungen 44 (1933) 68.
4. L. JUGOVICS: Der Kristalltuff vom Medvesberg in Ungarn. Overdruk nit Geologie en Mijnbouw von Maart. 1935. Mineralogische und petrographische Mitteilungen 49 (1937) 403.
5. L. JUGOVICS u. A. MARCHET: Der Ságberg und seine Ergussgesteine. Mineralogische und petrographische Mitteilungen 49 (1937) 369.
6. MAURITZ BÉLA és H. F. HARWOOD: A balatoni Szentgyörgyhegy bazaltja. Akadémia. Matematikai és Természettudományi Értesítő 55 (1937) 891.
7. B. MAURITZ u. H. F. HARWOOD: Der Basalt des Szentgyörgy-Berges in der Balatongegend. Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. 37 (1930).
8. MAURITZ BÉLA és H. F. HARWOOD: A Tátika-csoport bazaltos kőzetei. Akadémia. Matematikai és Természettudományi Értesítő. 55 (1936) 75.
9. B. MAURITZ u. H. F. HARWOOD: Die basaltischen Gesteine der Tátikagruppe im Plattenseegebiet. Mineralogische und petrographische Mitteilungen. 48 (1936) 373.
10. MAURITZ BÉLA és H. F. HARWOOD: A celldömölki Sághegy bazaltos kőzete. Akadémia. Matematikai és Természettudományi Értesítő. 55 (1937) 938.
11. B. MAURITZ und H. F. HARWOOD: Das basaltische Gestein des Ságberges bei Celldömölk in Ungarn. Földtani Közlöny. 67 (1938) 241.
12. POJÁK TIBOR: Közettani megfigyelések a nógrád-gömöri bazaltos kőzeteken. Földtani Közlöny. 73—74. (1944—1945) 21. — Aperçu pétrographique des roches basaltiques des Comitats de Nógrad et Gömör. U. ott. 47.
13. REICHERT RÓBERT: Újabb adatok a salgótarjánkörnyéki bazaltos kőzetek petrokémiai ismeretéhez. Földtani Közlöny 55 (1925) 181—196. — Petrochemische Untersuchungen an den basaltischen Gesteinen der Umgebung von Salgótarján. U. ott 346.
14. E. R. SCHMIDT: Die Eruptivgesteine bei Felsőpulya (Oberpullendorf) und Pálhegy (Pauliberg). Acta chemica, mineralogica et physica. Szeged. 1 (1929) 148.
15. SZEPESHÁZI KÁLMÁN: A gömöri Ajnácskő környékének bazaltos kőzetei. Akadémia. Matematikai és Természettudományi Értesítő. 61 (1942) 1028—1069. — Über die basaltischen Gesteine von Ajnácskő. U. ott 1070.
16. VENDL ALADÁR: Alkalkőzetek Anina és Stájerlak környékén. Akadémia. Matematikai és Természettudományi Értesítő. 43 (1926) 244—253. — Alkaligesteine in der Umgebung von Anina und Stájerlak. U. ott 254.
17. VITÁLIS ISTVÁN: A balatonvidéki bazaltok. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. 1911.
18. H. WIESENER: Die Plagioklase im Trachydolerit des Pauliberges. Mineralogische und petrographische Mitteilungen 44 (1933) 199.

## TÁBLAMAGYARÁZAT.

II. tábla.

1—2. kép. Szanidin és kvarc írásgránitos összenövése. Badacsonytördemic.

3—4. kép. Szanidin-táblák palisszádos öve. Badacsonytördemic.

5—6. kép. Leucit-kristály nagy tömeg zárvánnyal, melyek főképp ilmenitből és hematitből állanak. Badacsonytördemic.



## III. tábla.

1. kép. Leucit-kristály bőséges érc- (ilmenit-, hematit- és magnetit-) zárványokkal. Badacsonytördemic.

2—5. kép. Analcimzárványok a sanidinben; a zárványok fénytörésük folyán élesen elkülönülnek a sanidintól. Badacsonytördemic.

6. kép. Karlsbadi sanidin-iker számos augit-zárvánnyal. Pálhegy.

## DIE PETROLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DER TRANSDANUBISCHEN BASALTGESTEINE.

VON B. MAURITZ

mit neuen Analysen von H. F. HARWOOD, L. S. THEOBALD und E. ENDRÉDY.

Es werden kurz die an diesen Basalten beobachteten neuen Resultate mitgeteilt.

Die Plagioklaskristalle von der Zusammensetzung  $Ab_{66}An_{40}$ - $Ab_{45}An_{55}$  sind oft mit einer Sanidin-, bzw. Anorthoklashülle umgeben. Nebenbei bildet der Sanidin und der Anorthoklas auch selbständige Individuen. Der Biotit ist ein ziemlich verbreiteter Gemengteil dieser Basalte. Die Gesteine sind oft stark zeolithisiert; besonders der Phillipsit, Natrolith und Analcim erscheinen allgemein verbreitet; letzterer bildet oft Einschlüsse in den Sanidinindividuen (Tafel III. Photographie 2—5).

Im Gestein von Badacsony sind Spalten von einiger Millimeter vorhanden, die in einer späteren pneumatolitischen Periode ausgefüllt wurden. In dieser bröckeligen Masse erscheinen Mineralien, die bisher ganz unbekannt waren. Unter diesen spielt die grösste Rolle der Leuzit, dessen Individuen einen Durchmesser von 5 mm erreichen (Tafel II., Photographie 5—6 und Tafel III., Photographie 1.). Makroskopisch erscheinen die Leuzite ganz dunkel, da sie äusserst viele Einschlüsse enthalten, in besonders grosser Menge sind die winzigen Titaneisenglimmer- und Haematitschuppen; daneben erscheinen auch die Einschlüsse von Analcim, Magneteisen und Apatit. Selbst im Gestein findet man nur vereinzelte Leuzitindividuen. In diesen pneumatolitisch entstandenen Adern erscheint auch der Nephelin, der bis jetzt ebenfalls unbekannt war; der Sanidin bildet stellenweise palissadartige Zonen (Tafel II., Photographie 3—4.). In den miarolitischen Hohlräumen findet man verschiedene aufgewachsene automorphe Mineralien: Hypersthenindividuen von der Grösse von 0.4—0.5 mm (Zeichnung No. 5.), braune basaltische Pyroxene (Zeichnung No. 4.) und grüne Pyroxene mit einem Durchmesser von 2—3 mm, Aegyrine und Aegyrinaugite, 0.2—0.6 mm grosse braune Amphibole (Zeichnung No. 6—7.), Biotitplättchen von der Grösse von 1 mm (Zeichnung No. 2—3.), Magneteisenoktaeder von der Grösse von 1.2 mm, kleinere Titaneisenglimmer- und Haematitplättchen, bis 2 mm grosse Olivinindividuen. In grösseren Hohlräumen erscheint der Aragonit, der Kalkspat, der Phillipsit und der Chabazit.

Der Quarz ist kein primärer Gemengteil; es wurden von den durchgebrochenen losen Sandsteinen kleinere und grössere Stücken eingeschlossen, wobei automorphe Quarzkriställchen und Tridymittäfelchen sich bildeten. Bei dieser Gelegenheit entstanden sifgranatische Sanidin-Quarzerwachsungen (Tafel II. Photographie 1—2.).

Im grobkörnigen Gestein vom Pálhegy (Pauliberg, Burgenland) erscheinen grosse Sanadin- und Anorthoklaskristalle, die schöne karlsbader Zwillinge bilden und reichliche Augiteinschlüsse enthalten (Tafel III., Photographie 6.). Im Gestein vom Sághegy (Ságberg) kommen schriftgranatische Verwachsungen einerseits von Augit und Feldspat, anderseits von Olivin und Feldspat vor.

Es stehen derzeit von diesen Gesteinen 48 Analysen zur Verfügung, darunter viele neue von H. F. HARWOOD (London), L. S. THEOBALD (London) und E. ENDRÉDY (Budapest). Man sieht aus den Werthen von OSANN und NIGGLI und aus den amerikanischen Normen, dass ein grösserer Unterschied nur im Kieselsäuregehalt vorhanden ist (Differentiationsdiagramm nach NIGGLI in der Zeichnung No. 8.); die NIGGLIschen Werthe *al*, *fm*, *c* und *alk* sind einander sehr ähnlich.

Nach OSANN sind alle Gesteine dem Typus Londorf verwandt, die NIGGLIschen Werthe zeigen auf essexitgabbroide, essexitgabbrodioritische und theralitgabbroide Typen. Unter den amerikanischen Normen erhält man meist 2—12% Nephelin. Die Gesteine stehen an der Grenze der pazifischen und atlantischen Sippe.

Ganz abweichend sind die faustgrossen Knollen im Gestein von Badacsony, die hauptsächlich aus Sanidin und grünen Augit bestehen (Analyse 36—38.).

Zum Vergleich wurden einige andere ungarische Basalte berechnet und zwar aus dem Neograd-Gömörer Gebiet (Analyse 49—61.) und aus dem Banat (Analyse 62—64.).

## ADATOK A RÉZBÁNYA-VIDÉKI SZÁRAZVÖLGY KÖZETEINEK ISMERETÉHEZ. (II.)\*

Írta: DR. HERRMANN MARGIT és DR. EMSZT KALMÁN.

1—5. ábrával.

A Rézbánya-vidéki Szárazvölgy északkeleti részében gyűjtött kőzetekre vonatkozó tanulmány folytatásaként, az alábbiakban ismertetjük e terület délnyugati részében gyűjtött kőzetek közettani és vegytani vizsgálatainak eredményeit. Dolgozatunknak ez a második része a következő lelőhelyekről gyűjtött kőzetekkel foglalkozik:

1. a Pravec-patak torkolatától délre levő harmadik telérből;
2. a Pravec-patak torkolatától délre levő negyedik telérből;
3. a Pravec-patak torkolatától délre levő hatodik harmas-telér középső ágából (az úgynevezett „Marianna-zöldkő“ lelőhelye);
4. az úgynevezett „Marianna-zöldkő“ lelőhelyétől délre a Pavallela felé feltárt két telér közül az első telérből;
5. a Pavallela felé feltárt két telér közül a másodikból;

Szárazvölgy in der Umgebung von Rézbánya. — Adatok a Rézbánya-vidéki Szárazvölgy kőzeteinek ismereteihez. — Földtani Közöny, 1943. LXXIII. 1—3. sz. a Rézbánya-vidéki Szárazvölgy kőzeteinek ismereteihez. — Földtani Közöny, 1943. LXXIII. 1—3. sz.

6. a Sestinától Rézbánya felé vivő úton felbukkanó telérből;
7. az úgynevezett „Pavallela“ előfordulásból;
8. a Paulasza-patak melletti Flória-rétről.

Az utóbbi két lelőhelyről való kőzetek *kvarcporfirok*, míg a többiek *dioritporfiritok*.

Mind a nyolc kőzet vegyi elemzését DR. EMSZT KÁLMÁN készítette.

## 1.

*Endogén-kontaktmetamorf dioritporfirit.* — Tömött, finomszemcsés zöldesszürke, helyenként vasoxidtól, vagy vashidroxidtól vörösbarna kőzet. Szabad szemmel egy elegyrész sem ismerhető fel. Mikroszkóp alatt: szerkezete helyenként a szaruszirtstruktúrára emlékeztet. A kőzet kevés *plagioklászból*, *amfibolból* átváltozott *augitból*, sugaras-rostos *zeolitféleségből*, továbbá *epidotból*, *penninből*, *kalcitból*, *szekundér kvarc*-ból és helyenként kevés *diopszidból* áll.

*A kémiai elemzés eredménye:*

|                                  | %      |
|----------------------------------|--------|
| SiO <sub>2</sub> =               | 54.32  |
| TiO <sub>2</sub> =               | 0.44   |
| FeO =                            | 2.53   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = | 1.62   |
| MnO =                            | 0.19   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = | 11.70  |
| CaO =                            | 10.37  |
| SrO =                            | 0.03   |
| BaO =                            | 0.01   |
| MgO =                            | 5.39   |
| K <sub>2</sub> O =               | 4.34   |
| Na <sub>2</sub> O =              | 1.21   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =  | 0.22   |
| CO <sub>2</sub> =                | 4.22   |
| ZrO =                            | nincs  |
| V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =  | nincs  |
| S =                              | 0.06   |
| H <sub>2</sub> O- =              | 1.47   |
| H <sub>2</sub> O+ =              | 1.89   |
| $\Sigma$ =                       | 100.01 |

Fajsúly 20 C° = 2.688

*Norma az amerikai (C. I. P. W.) rendszerben:*

|              |       |
|--------------|-------|
| Kvarc =      | 7.20  |
| Ortoklász =  | 25.28 |
| Albit =      | 10.48 |
| Anortit =    | 13.34 |
| Diopszid =   | 28.94 |
| Hipersztén = | 7.58  |
| Magnetit =   | 2.32  |
| Ilmenit =    | 0.76  |
| Apatit =     | 0.67  |
| $\Sigma$ =   | 96.87 |

A kőzet szimboluma: III<sub>1</sub>, 4. 3. 2.

*Niggl-értékek:*

|      |     |            |       |
|------|-----|------------|-------|
| si = | 162 | al =       | 20.5  |
| ti = | 0.9 | fm =       | 34.5  |
| p =  | 0.4 | c =        | 33.2  |
|      |     | alk =      | 11.8  |
|      |     | $\Sigma$ = | 100.0 |

k = 0.70

mg = 0.77

c/fm = 0.96

Metszet = V

A kőzet NIGGLI normáldoritos magmatípusába (si = 155, al = 29, fm = 35, c = 22, alk = 14, k = 0.28, mg = 0.48, metszet = IV). tartozik.



## 2.

*Dioritporfirit*, kvarccal. — Vörösbarna tömött kőzet kis oolitokkal. Szabad szemmel egyik elegyrész sem ismerhető fel, csak kézi nagyítóval. Mikroszkóp alatt: struktúrája holokristályos, hipidiomorf-szemcsés, nagyon finomszemű; porfirosan kivált elegyrészei nincsenek. Áll: plagioklász- (szimmetrikus zónában mért maximális kioltások (17—18°) alapján  $Ab_{67}An_{33}$ —  $Ab_{62}An_{38}$  tartalmú andezin), kvarc-, amfibolból lett klorit-, továbbá szerpentin- és nagyon kevés zirkon-, apatit-, titanitból.

A kémiai elemzés eredménye:

Norma az amerikai (C. I. P. W.) rendszerben:

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| SiO <sub>2</sub> =               | 48.91  |
| TiO <sub>2</sub> =               | 2.17   |
| FeO =                            | 1.26   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = | 6.74   |
| MnO =                            | nyom   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = | 17.56  |
| CaO =                            | 6.73   |
| SrO =                            | 0.06   |
| BaO =                            | 0.01   |
| MgO =                            | 3.91   |
| K <sub>2</sub> O =               | 2.00   |
| Na <sub>2</sub> O =              | 1.38   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =  | 0.18   |
| CO <sub>2</sub> =                | 4.93   |
| ZrO =                            | nincs  |
| S =                              | 0.04   |
| H <sub>2</sub> O— =              | 1.97   |
| H <sub>2</sub> O+ =              | 2.56   |
| Σ =                              | 100.41 |

|              |       |
|--------------|-------|
| Kvarc =      | 13.50 |
| Ortoklász =  | 11.68 |
| Albit =      | 11.53 |
| Anortit =    | 32.53 |
| Korund =     | 1.10  |
| Hipersztén = | 9.80  |
| Rutil =      | 0.72  |
| Hematit =    | 6.72  |
| Ilmenit =    | 2.74  |
| Apatit =     | 0.34  |

A kőzet szimboluma: II<sub>1</sub>. 4. 4. 3.

Niggli-értékek:

|      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| si = | 152.1 | al =  | 32.1  |
| ti = | 5     | fm =  | 37.4  |
| p =  | 0.2   | c =   | 22.4  |
|      |       | alk = | 8.1   |
|      |       | Σ =   | 100.0 |

k = 0.49  
mg = 0.84  
c/fm = 0.60  
Metszet = IV.

A kőzet NIGGLI normáldoritos magmatípusának Jotunheimen, Norvégia *mangerit*-jéhez (si = 152, al = 27, fm = 40, c = 20, alk = 13, k = 0.18, mg = 0.48) áll legközelebb.

## 3.

*Dioritporfirit*. — Finomszemcsés, tömött, zöldesszürke kőzet. Szabad szemmel egy elegyrész sem ismerhető fel. Mikroszkóp alatt: struktúrája holokristályos, hipidiomorf-szemcsés, helyenként granofiros; minden üveg nélkül. Porfirosan kivált elegyrésze a csak nagyon kevés diopszid. Elegyrészei: plagioklász, diopszid, szekundér kalcit, kaolin, epidot. Elég mállott kőzet.

A porfiroosan kivált *diopszid* erősen korrodált, szintelen, alig halványzöldes,  $c : c = 29^\circ$ ; a zömök prizmák átlagos szemnagysága:  $0.9 \times 0.6$  mm, eléggé elváltozott, átalakul epidotszemecskékké. — Az alapanyagban levő diopszid szintén erősen elváltozott; jóval kevesebb a színes elegyrészek közül az alapanyagban az *amfibol*; kb.  $0.4 \times 0.06$  mm szemnagyságú, sárgászöld-színű, gyengén pleokroos;  $c : c = 13^\circ$ . Különben az alapanyag túlnyomóan szintelen elegyrészekből áll, főként ikerrovátkás plagioklász-lécecskékből (átl. szemnagyság:  $0.12 \times 0.01$  mm), melyek  $44-46^\circ$  Antartalmú bázikus andezinek (szimmetrikus zónában mért maximális kioltások  $24-26^\circ$  szerint). A kis plagioklász-lécecskék közt *ortoklász*- és *kvarcszemecskéket* is találhatunk (szemnagyság átl:  $0.04 \times 0.06$  mm). — Nagyon sok a *szekundér* termék: *kaolin*, *epidot*, *kalcit*, stb. A nagyobb, porfiroosan kivált földpátok és színes elegyrészek is mind elváltoztak; a szekundér termékek közt a *kalcit* az uralkodó. Nagyon sok apró *magnetit*-szemecske van a kőzetben, de ezek nincsenek leukoxénesedve (átl. szemnagyság:  $0.5 \times 0.5$  mm).

*A kémiai elemzés eredménye:*

|                                  | %      |
|----------------------------------|--------|
| SiO <sub>2</sub> =               | 51.36  |
| TiO <sub>2</sub> =               | 0.20   |
| FeO =                            | 4.95   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = | 0.03   |
| MnO =                            | 0.22   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = | 18.50  |
| CaO =                            | 8.57   |
| SrO =                            | 0.04   |
| BaO =                            | 0.02   |
| MgO =                            | 7.91   |
| K <sub>2</sub> O =               | 1.27   |
| Na <sub>2</sub> O =              | 2.57   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =  | 0.04   |
| CO <sub>2</sub> =                | 1.49   |
| ZrO =                            | nincs  |
| V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =  | nincs  |
| S =                              | 0.08   |
| H <sub>2</sub> O- =              | 0.36   |
| H <sub>2</sub> O+ =              | 2.55   |
| $\Sigma$ =                       | 100.16 |

Fajsúly 20 C° = 2.794

*Norma az amerikai (C. I. P. W.) rendszerben*

|             |       |
|-------------|-------|
| Kvarc =     | 6.00  |
| Ortoklász = | 7.78  |
| Albit =     | 21.48 |
| Anortit =   | 35.03 |
| Diopszid =  | 6.05  |
| Olivin =    | 18.78 |
| Magnetit =  | —     |
| Ilmenit =   | 0.46  |
| $\Sigma$ =  | 95.58 |

A kőzet szimboluma: II<sub>1</sub>. 5. 4. 4.

*Niggli-értékek:*

|      |       |            |       |
|------|-------|------------|-------|
| si = | 129.3 | al =       | 27.5  |
| ti = | 0.5   | fm =       | 41.0  |
| p =  | —     | c =        | 23.2  |
|      |       | alk =      | 8.3   |
|      |       | $\Sigma$ = | 100.0 |

k = 0.25

c/fm = 0.57

Metszet = IV.

A kőzet NIGGLI gabbrodiorit-magmatípusához tartozik és annak Marblehead, Essex Co-i dioritgabbrodioritjához (s = 131, al = 25, fm = 41, c = 23, alk = 11, k = 0.25, metszet = IV.) áll közel.

## 4.

*Dioritporfirit.* — Finomszemcsés, tömött, sárgásszürke kőzet. Szabad szemmel nagyobb elegyrész nem található benne. Mikroszkóp alatt: holokristályosan porfiros, a dioritporfirit szövetére jellegzetesen. Porfirosan kivált elegyrészek nincsenek. Lényeges elegyrészei: *plagioklász*, nagyon kevés zöld *amfibol* (majdnem szintelen — sárgászöld — zöld pleokroizmust mutat), továbbá *magnetit* (szemnagys.:  $0.01 \times 0.01$  mm). A *plagioklászok*  $Ab_{66}An_{34}$  —  $Ab_{65}An_{35}$  tartalmú bázikus andezinek. (A maximális kioltások a szimmetrikus zónában:  $17-18^\circ$ .) Gyakran mállottak. — A *szekundér* termékek: *krizotil*- *szerpentin*, *delesszit*, *epidot*, *calcit*.

## A kémiai elemzés eredménye:

|                                  | %     |
|----------------------------------|-------|
| SiO <sub>2</sub> =               | 49.17 |
| TiO <sub>2</sub> =               | 0.43  |
| FeO =                            | 4.71  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = | 2.28  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = | 13.68 |
| MnO =                            | 0.19  |
| CaO =                            | 8.83  |
| SrO =                            | 0.11  |
| BaO =                            | 0.07  |
| MgO =                            | 6.62  |
| K <sub>2</sub> O =               | 0.38  |
| Na <sub>2</sub> O =              | 1.44  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =  | 0.13  |
| CO <sub>2</sub> =                | 6.13  |
| ZrO <sub>2</sub> =               | nincs |
| V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =  | nincs |
| S =                              | 0.06  |
| H <sub>2</sub> O- =              | 1.17  |
| H <sub>2</sub> O+ =              | 5.40  |

$$\Sigma = 100.80$$

$$\text{Fajsúly } 20^\circ \text{C} = 2.701$$

## Niggli-értékek:

|      |       |       |      |
|------|-------|-------|------|
| si = | 139.8 | al =  | 23.0 |
| ti = | 0.9   | fm =  | 45.4 |
| p =  | 0.2   | c =   | 27.0 |
|      |       | alk = | 4.6  |

$$c/fm = 0.59$$

$$k = 0.15$$

$$mg = 0.70$$

$$\text{Metszet} = \text{IV.}$$

A kőzet NIGGLI *gabbrodioritos magmatípusának* Riefenbachtal, Harz *biotitaugitgabbrodioritjához* (si = 139, al = 23.5, fm = 42.5, c = 23.5, alk = 10.5, k = 0.34, mg = 0.52) áll közel.

## 5.

*Dioritporfirit.* — Aprószemű, tömött, zöldessárgás-szürke kőzet, eléggé elváltozott. Szabad szemmel egy elegyrészt sem figyelhetünk meg,



Mikroszkóp alatt: szövete holokristályosan porfiros, helyenként grano-firos. Lényegős elegyrészei: plagioklász (szimmetrikus zónában mért 18—20°-os kioltások szerint  $Ab_{65}An_{35}$  —  $Ab_{63}An_{37}$  tartalmú andezin), kvarc és zöld amfibol. Kevés magnetitet is tartalmaz. Másodlagos termékek: krizotil-szerpentin, delesszit, epidot, kalcit.

A kémiai elemzés eredménye:

|                                  | %      |
|----------------------------------|--------|
| SiO <sub>2</sub> =               | 47.40  |
| TiO <sub>2</sub> =               | 0.90   |
| FeO =                            | 3.87   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = | 3.77   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = | 14.83  |
| MnO =                            | 0.30   |
| CaO =                            | 9.03   |
| SrO =                            | 0.10   |
| BaO =                            | nyom   |
| MgO =                            | 4.39   |
| K <sub>2</sub> O =               | 1.50   |
| Na <sub>2</sub> O =              | 0.36   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =  | 0.19   |
| CO <sub>2</sub> =                | 5.92   |
| ZrO <sub>2</sub> =               | nincs  |
| V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =  | nincs  |
| S =                              | 0.08   |
| H <sub>2</sub> O- =              | 1.90   |
| H <sub>2</sub> O+ =              | 5.93   |
| $\Sigma$ =                       | 100.47 |

Niggli-értékek:

|             |                  |
|-------------|------------------|
| si = 155.02 | al = 28.6        |
| ti = 2.2    | fm = 35.8        |
| p = 0.2     | c = 31.7         |
|             | alk = 3.9        |
|             | $\Sigma = 100.0$ |
|             | k = 0.75         |
|             | mg = 0.79        |
|             | c/fm = 0.89      |
|             | Metszet = V.     |

Fajsúly 20 C° = 2.660

A kőzet NIGGLI normáldoritos magmatípusához (si = 155, al = 29, fm = 35, c = 22, alk = 14, k = 28, mg = 48) tartozik.

6.

Dioritporfirit. — Zöldesszürke, tömött kőzet, hasonló az úgynevezett „Marianna-zöldkő” előfordulásához, csak nem oly finom szemű. Szabad szemmel egy elegyrész sem figyelhető meg. Mikroszkóp alatt: holokristályosan porfiros, üveg nincs, tipikus dioritporfirites szövet. — Elegyrészei:  $Ab_{73}An_{27}$  —  $Ab_{76}An_{24}$  tartalmú oligoklász-andezinek (szimmetrikus zónában mért 10°, 13°, 14°-os maximális kioltások szerint), jóval kevesebb ortoklász, kvarc, magnetit, helyenként augit, barna amfibol, biotit; szekundér klorit, delesszit, epidot, kalcit, leukoxén. — Elégé elváltozott kőzet; főleg a színes elegyrészek nagyon elváltoztak annyira, hogy nehezen ismerhető fel, milyen ásványból változtak át. Zárványként: zirkon-, titanit-, apatitszemcskék lelhetők.

A kémiai elemzés eredménye:

Norma az amerikai (C. I. P. W.) rendszerben:

| %                                |        |
|----------------------------------|--------|
| SiO <sub>2</sub> =               | 49.84  |
| TiO <sub>2</sub> =               | 1.06   |
| FeO =                            | 5.20   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = | 3.96   |
| MnO =                            | 0.18   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = | 14.92  |
| CaO =                            | 6.78   |
| SrO =                            | 0.09   |
| BaO =                            | nincs  |
| MgO =                            | 6.32   |
| K <sub>2</sub> O =               | 1.08   |
| Na <sub>2</sub> O =              | 3.31   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =  | 0.23   |
| CO <sub>2</sub> =                | 2.89   |
| ZrO <sub>2</sub> =               | nincs  |
| V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =  | nincs  |
| S =                              | 0.09   |
| H <sub>2</sub> O <sup>-</sup> =  | 0.87   |
| H <sub>2</sub> O <sup>+</sup> =  | 3.76   |
| <hr/>                            |        |
| Σ =                              | 100.58 |

Fajsúly 20 C° = 2.717

|              |       |
|--------------|-------|
| Kvarc =      | 3.12  |
| Ortoklász =  | 6.12  |
| Albit =      | 27.77 |
| Anortit =    | 22.80 |
| Diopszid =   | 7.32  |
| Hipersztén = | 17.09 |
| Magnetit =   | 5.80  |
| Ilmenit =    | 1.98  |
| Apatit =     | 0.67  |
| <hr/>        |       |
| Σ =          | 92.67 |

A közet szimboluma: II<sub>1</sub>. 5. 3. 4.

Niggli-értékek:

|           |       |       |      |
|-----------|-------|-------|------|
| si =      | 134.8 | al =  | 23.8 |
| ti =      | 2.1   | fm =  | 46.0 |
| p =       | 0.3   | c =   | 19.7 |
|           |       | alk = | 10.5 |
| <hr/>     |       |       |      |
| Σ = 100.0 |       |       |      |

k = 0.17

c/fm = 0.43

Metszet = IV.

A közet Niggli gabbródiorit-magmatípusához tartozik és annak Ferdinandstal, Harz hg.-i gabbródioritjához [si = 134, al = 24.5, fm = 42.5, c = 24, alk = 9, k = 0.20, metszet = IV.] áll legközelebb.

## 7.

**Kvarcporfir.** — Halványsárga, tömött közet. Már szabad szemmel is láthatók benne a mállott húspiros földpátok (szem nagysága: 5 × 3 mm is!), és kvarcselemek. Mikroszkóp alatt: strukturája holokristályosan profiros. Az átlagosan 0.01 × 0.02 szem nagyságú alapanyag földpát és kvarcsemecekéből áll. A porfirosan kivált nagyobb földpátok mállott ortoklászok [karlsbadi ikrek] igen gyakoriak. Plagioklász csak az alapanyagban fordul elő. Az ortoklászok átlagos szem nagysága: 0.3 × 0.4 mm. A kvarcsemekeké 0.3 × 0.4 mm. A kvarcselemek erősen korrodáltak. — Opálkitöltések is találhatók, valamint magnetitselemek, melyek szintén erősen bomlottak. — Zárványként: sok apatit, zirkon és titanitsemecke.

## A kémiai elemzés eredménye:

|                                  | %     |
|----------------------------------|-------|
| SiO <sub>2</sub> =               | 66.38 |
| TiO <sub>2</sub> =               | 0.29  |
| FeO =                            | 0.59  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = | 1.09  |
| MnO =                            | 0.30  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = | 12.54 |
| CaO =                            | 6.80  |
| SrO =                            | 0.06  |
| BaO =                            | 0.14  |
| MgO =                            | 0.20  |
| K <sub>2</sub> O =               | 3.31  |
| Na <sub>2</sub> O =              | 0.28  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =  | 0.02  |
| CO <sub>2</sub> =                | 5.20  |
| ZrO <sub>2</sub> =               | nincs |
| V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =  | nincs |
| S =                              | 0.02  |
| H <sub>2</sub> O- =              | 0.70  |
| H <sub>2</sub> O+ =              | 2.69  |

$$\Sigma = 100.61$$

$$\text{Fajsúly } 20^\circ \text{C} = 2.691$$

## Norma az amerikai (C. I. P. W.) rendszerben:

|                 |       |
|-----------------|-------|
| Kvarc =         | 39.30 |
| Ortoklász =     | 19.46 |
| Albit =         | 2.62  |
| Anortit =       | 23.07 |
| Wollaszttonit = | 3.83  |
| Diopszid =      | 1.93  |
| Magnetit =      | 1.62  |
| Ilmenit =       | 0.61  |

$$\Sigma = 92.44$$

A közet szimboluma: I<sub>1</sub>. 3. 4. 2.

## Niggli-értékek:

|      |       |       |      |
|------|-------|-------|------|
| si = | 353.4 | al =  | 39.8 |
| ti = | 1.3   | fm =  | 7.8  |
| p =  | 0     | c =   | 39.5 |
|      |       | alk = | 12.9 |

$$\Sigma = 100.0$$

$$k = 0.89$$

$$\text{mg} = 0.90$$

$$c/\text{fm} = 4.1$$

Metszet = VIII.

## 8.

*Kvarcporfir.* — Halványzürke, tömött közet szabad szemmel is felismerhető ortoklásszal és kvarccal. Mikroszkóp alatt: strukturája holokristályosan porfiros. — A porfirosan kivált kvarcsemek víztiszták, korrodáltak, szemnagyságuk  $1 \times 1$  mm is. — A porfirosan kivált földpátok szemnagysága kb.  $1 \times 0.9$  mm. Túlnyomóan ortoklászok [karlsbadi és bavenoi ikrekkel], de vannak plagioklászok is [szimmetrikus zónában mért  $12^\circ$ — $14^\circ$ -os maximális kioltások szerint  $\text{Ab}_{73}\text{An}_{27}$ — $\text{Ab}_{71}\text{An}_{29}$  tartalmú oligioklász-andezinek]. Az ortoklász helyenként erősen elváltozik muszkovittá, kaolinná, a plagioklászok kalcittá. — A porfirosan kivált amfibol szintén erősen elváltozott: zöldes foltok alakjában mutatkozó, alig pleokroos [halványzöldes — halványsárgás zöldes], optikai anomáliákat mutató penninféleséggé változik át, továbbá helyenként epidotszemecskékké. Az egykori amfibol sok zárványt is tartalmazhatott, mert a zöldes szekundér foltokban sok leukoxén is van. — Az alapanyag nagyon aprószemű (szemnagyság átlagosan  $0.02 \times 0.01$  mm) kvarc és földpátsemecskékből áll. Az egészen apró magnetitszemecskék [átl. szemnagyság:  $0.01$  mm] szintén elváltoztak.



## A kémiai elemzés eredménye:

|                                | %             |
|--------------------------------|---------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 70.19         |
| TiO <sub>2</sub>               | 0.75          |
| FeO                            | 1.46          |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 1.23          |
| MnO                            | 0.11          |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 13.42         |
| CaO                            | 1.87          |
| SrO                            | nyom          |
| BaO                            | 0.08          |
| MgO                            | 0.67          |
| K <sub>2</sub> O               | 4.21          |
| Na <sub>2</sub> O              | 3.56          |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.07          |
| CO <sub>2</sub>                | 1.59          |
| ZrO <sub>2</sub>               | nyom          |
| V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | nincs         |
| S                              | 0.02          |
| H <sub>2</sub> O—              | 0.13          |
| H <sub>2</sub> O+              | 1.09          |
| <b>Σ</b>                       | <b>100.45</b> |

Fajsúly 20 C° = 2.641

## Norma az amerikai (C. I. P. W.) rendszerben:

|            |              |
|------------|--------------|
| Kvarc      | = 28.32      |
| Ortoklász  | = 25.02      |
| Albit      | = 29.87      |
| Anortit    | = 8.34       |
| Diopszid   | = 0.89       |
| Hipersztén | = 1.93       |
| Magnetit   | = 1.86       |
| Ilmenit    | = 1.37       |
| <b>Σ</b>   | <b>97.60</b> |

Akőzet szimboluma: I<sub>1</sub>. 4. 2. 3.

## Niggli-értékek:

|    |         |          |              |
|----|---------|----------|--------------|
| si | = 364.3 | al       | = 41.1       |
| ti | = 2.8   | fm       | = 16.8       |
| p  | = 0     | c        | = 10.3       |
|    |         | alk      | = 31.8       |
|    |         | <b>Σ</b> | <b>100.0</b> |

k = 0.44

mg = 0.31

c/fm = 0.61

Metszet = IV.

A kőzet Niggli Yosemiteit-magmatípusához (si = 350, al = 43, fm = 14, c = 13, alk = 30, k = 0.45, mg = 0.33) tartozik.

A biharmegyei Szárazvölgyben a perm homokkővön át, a mezozoikus mészkőterületbe felynomult eruptív kőzetek (granodioritok, dioritporfirritok, kvarcporfirrok és riolitok) vizsgálatai során\* készült tizennégy kémiai elemzés alapján az alábbiakban ismertetjük a Száraz-völgy (Valea Sacca) eruptív kőzeteinek magmatikus differenciációját.

A tizennégy kémiai elemzések eredményeiről (dr. EMSZT KÁLMÁN készítette) áttekinthető képet az I. táblázat nyújt.

Amint az I. táblázatból kitűnik, az SiO<sub>2</sub>-tartalom ÉK-től DNy felé süllyed (70.79%—47.40%), ugyanígy a terület ÉK-i részében levő kőzetekben több a Na<sub>2</sub>O és K<sub>2</sub>O és kevesebb a FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO és CaO, mint a DNy-i részben. (Kivéve a sestinai előfordulást, ahol az Na<sub>2</sub>O = 3.31%.)

Az elemzésekből a Niggli-féle értékeket átszámítva és a Niggli-féle petrokémiai rendszerrel összehasonlítva a következő tulajdonságokat állapíthatjuk meg:

Az si-értékek tág határok között ingadoznak: 364.3—129.3. A koncentrációs tetraéderben minden megvizsgált kőzet projekciópontja a IV. és V. metszetben fekszik. (2., 3., ábra.) Kivéve az endogén kontakt metamorfózist szenvedett kőzeteket, melyeknek értékeikben anomáliák mutatkoznak.

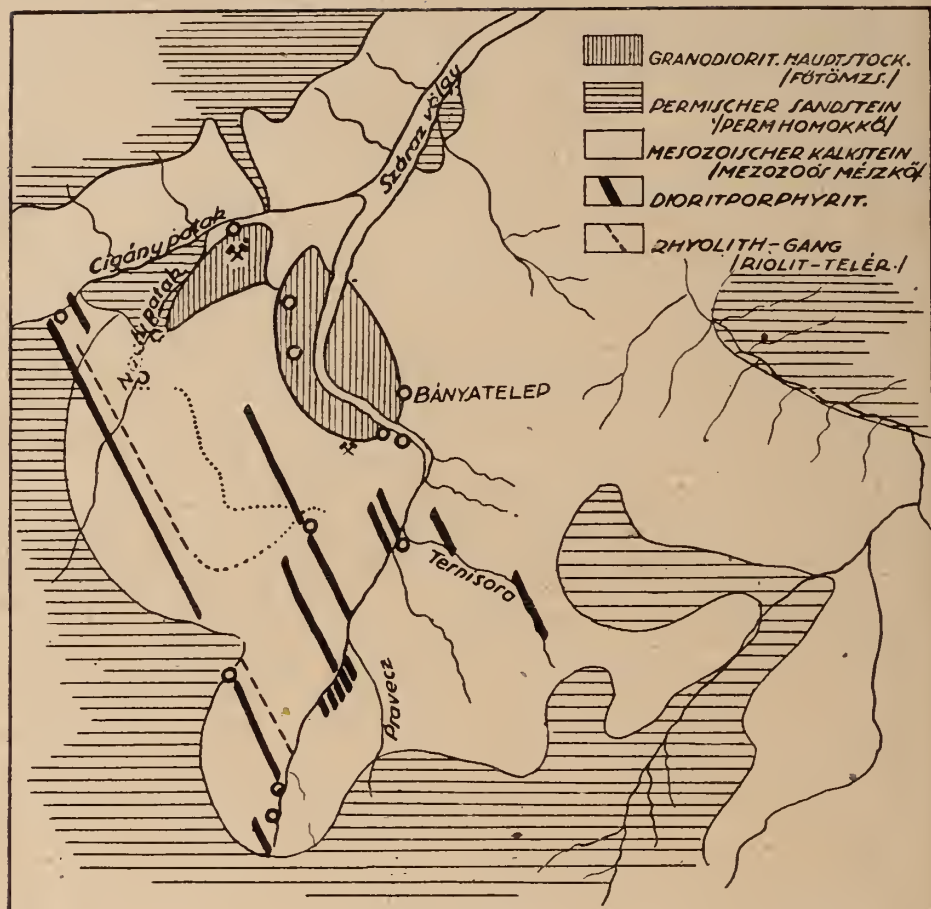
\* M. HERRMANN und K. EMSZT: Beiträge zur Kenntnis der Gesteine von Szárazvölgy in der Umgebung von Rézbánya. — Adatok a Rézbánya-vidéki Szárazvölgy kőzeteinek ismereteihez. — Földtani Közöny, 1943. LXXIII. 1—3. szám.

| Lelőhely   | SiO <sub>2</sub> | TiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | FeO  | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O |
|--|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|-------|-------------------|
| A Cigány-patak balpartjáról.<br>Riolit .....   | 70.79            | 0.05             | 14.67                          | 1.12                           | 1.60 | 0.83 | 2.77  | 3.89              |
| A Paulasza-patak* melletti Flo-<br>ria-rétről. Kvarcporfir .....   | 70.19            | 0.75             | 13.42                          | 1.23                           | 1.46 | 0.67 | 1.87  | 3.56              |
| A Ternisora-patak torkolatánál<br>lévő Gutenberg-tárból. Gra-<br>nodiorit .....  | 67.40            | 1.18             | 14.22                          | 2.34                           | 1.92 | 1.12 | 3.04  | 3.05              |
| A „Pavallela“ elfordulásból.<br>Kvarcporfir .....  | 66.38            | 0.29             | 12.54                          | 1.09                           | 0.59 | 0.20 | 6.80  | 0.28              |
| Bányatelep, főtelérből. Grano-<br>diorit .....   | 65.77            | 0.54             | 15.95                          | 1.33                           | 3.07 | 1.71 | 3.98  | 3.44              |
| A Cigány-patakba ömlő Nuchi-<br>patakknál egy D-re fekvő te-<br>lérből. Kvarcdioritporfirrit.<br>(End. kontakt.) ..... | 60.50            | 0.99             | 15.41                          | 0.86                           | 1.70 | 1.38 | 8.07  | 3.29              |
| A Pravec-patak torkolatától<br>D-re, a 3-ik telérből diorit-<br>porfirrit. (End. kontakt meta-<br>morf.) ... ..        | 54.32            | 0.44             | 11.70                          | 1.62                           | 2.53 | 5.39 | 10.37 | 1.21              |
| A Nuchi-patak melletti Maria-<br>tárból. Amfiboldioritporfi-<br>rit .....  | 54.03            | 0.87             | 14.71                          | 2.05                           | 5.02 | 6.51 | 9.13  | 2.65              |
| Bányatelep, Anastasia-tárból.<br>Dioritporfirrit .....   | 54.01            | 1.18             | 17.52                          | 0.77                           | 5.35 | 5.20 | 7.56  | 2.60              |
| A Pravec-patak torkolatától<br>délre a 6-ik telérből. Diorit-<br>porfirrit .....                                       | 51.36            | 0.20             | 18.50                          | 0.03                           | 4.95 | 7.91 | 8.57  | 2.57              |
| A Sestinától D-re felbukkanó<br>telérből. Dioritporfirrit .....  | 49.84            | 1.06             | 14.92                          | 3.96                           | 5.20 | 6.32 | 6.78  | 3.31              |
| A Pavallela felé feltárt két telér<br>közül az elsőből. Diorit-<br>porfirrit .....                                     | 49.17            | 0.43             | 13.68                          | 2.28                           | 4.71 | 6.61 | 8.83  | 1.44              |
| A Pravec-patak torkolatától<br>D-re a 4-ik telérből. Diorit-<br>porfirrit ... ..                                       | 48.91            | 2.17             | 17.56                          | 6.74                           | 1.26 | 3.91 | 6.73  | 1.38              |
| A Pavallela felé feltárt két telér<br>közül a másodikból. Diorit-<br>pirrit .....                                      | 47.40            | 0.90             | 14.83                          | 3.77                           | 3.87 | 4.39 | 9.03  | 0.36              |

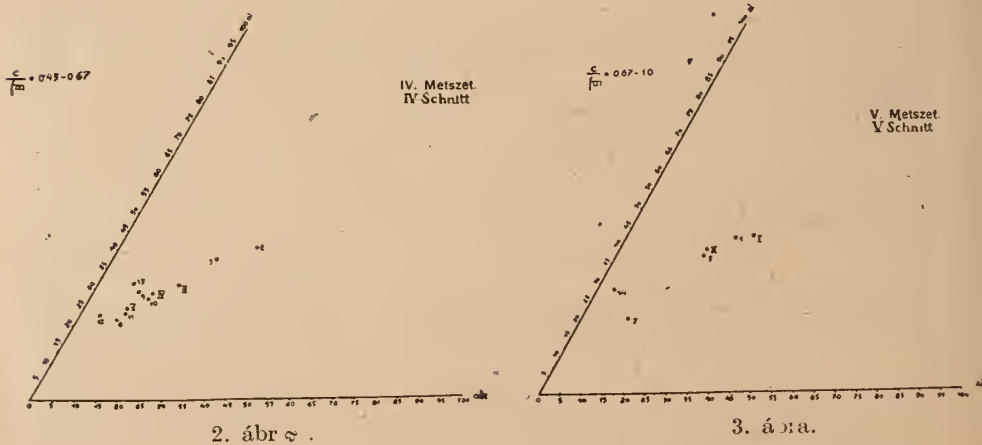
## LÁZAT.

| K <sub>2</sub> O | H <sub>2</sub> O <sup>+</sup> | H <sub>2</sub> O <sup>-</sup> | CO <sub>2</sub> | ZrO <sub>2</sub> | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | S    | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | V <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MnO  | SrO  | BaO   |
|------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|------|--------------------------------|-------------------------------|------|------|-------|
| 2.46             | 0.90                          | 0.54                          | —               | —                | 0.08                          | —    | —                              | nyom                          | 0.09 | 0.01 | —     |
| 4.21             | 1.09                          | 0.13                          | 1.59            | nyom             | 0.07                          | 0.02 | —                              | nincs                         | 0.11 | nyom | 0.08  |
| 3.87             | 0.58                          | 0.56                          | 0.55            | nyom             | 0.10                          | 0.22 | —                              | —                             | 0.06 | 0.07 | —     |
| 3.31             | 0.70                          | 2.69                          | 5.20            | nincs            | 0.02                          | 0.02 | —                              | nincs                         | 0.30 | 0.06 | 0.14  |
| 3.13             | 0.97                          | 0.07                          | 0.06            | 0.01             | 0.17                          | 0.03 | —                              | —                             | 0.03 | 0.09 | 0.06  |
| 3.37             | 1.00                          | 0.08                          | 2.27            | —                | 0.27                          | 0.06 | —                              | nyom                          | 0.15 | 0.07 | nyom  |
| 4.34             | 1.89                          | 1.47                          | 4.22            | —                | 0.22                          | —    | —                              | —                             | 0.19 | 0.03 | 0.01  |
| 1.21             | 1.46                          | 0.36                          | 0.98            | —                | 0.09                          | 0.05 | —                              | —                             | 0.24 | 0.10 | 0.04  |
| 1.74             | 1.87                          | 0.22                          | 2.02            | nyom             | 0.14                          | —    | —                              | —                             | 0.07 | 0.09 | 0.02  |
| 1.27             | 2.55                          | 0.36                          | 1.49            | nincs            | 0.04                          | 0.08 | —                              | nincs                         | 0.22 | 0.04 | 0.02  |
| 1.08             | 3.76                          | 0.87                          | 2.89            | nincs            | 0.23                          | 0.09 | —                              | nincs                         | 0.18 | 0.09 | nincs |
| 0.38             | 5.40                          | 1.17                          | 6.13            | nincs            | 0.13                          | 0.06 | —                              | nincs                         | 0.19 | 0.11 | 0.07  |
| 2.00             | 2.56                          | 1.97                          | 4.93            | nincs            | 0.18                          | 0.04 | —                              | —                             | nyom | 0.06 | 0.01  |
| 1.50             | 5.93                          | 1.90                          | 5.92            | nincs            | 0.19                          | 0.08 | —                              | nincs                         | 0.30 | 0.10 | nyom  |

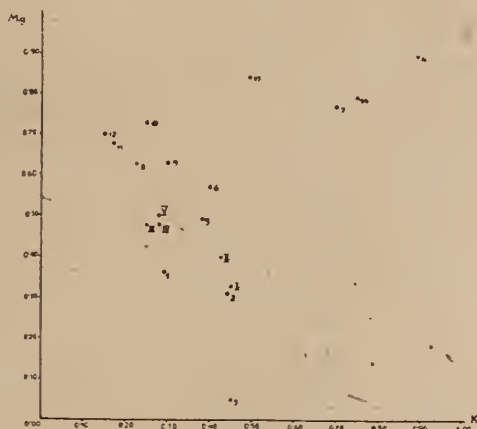




1. ábra.



A legsavanyúbb típusok (riolitok, kvarcporfirok) értékeik szerint a *yosemitgránitos magmatípusba* tartoznak. Ennek a típusnak képviselői a Paulasza-patak melletti riolit, a „Pavallela” előfordulásból való kvarcporfir, és a Cigány-patak bal partjának riolitja. A kovásv és az alkáliák csökkenésével a *yosemitgránitos magma* átmegy a *normálgránitos magmába*, amelyet a Ternisora-patak melletti Guttenberg táró granodioritja képviseli. Az *si-érték* további csökkenésével a *normálgránitos magma* a *granodioritos magmába* megy át. (Ide tartozik a bányatelepi főtélérből való *granodiorit*.) Az *si-érték* még további csökkenésével a *granodioritos magmából* a *kvarcdioritos magmát* kapjuk. (Ilyen a Nuchi-patak melletti telér *kvarcdioritporfiritje*.) Az alkáliák és a kovásv még további csökkenése következtében a *kvarcdioritos magma* *normáldioritos magmába* megy át. (Bányatelep, Anastasia táró, a Pavallela-felé a 2. telér, Nuchi-patak melletti Mária táró *dioritporfiritjei* és a Pravec-



4. ábra.

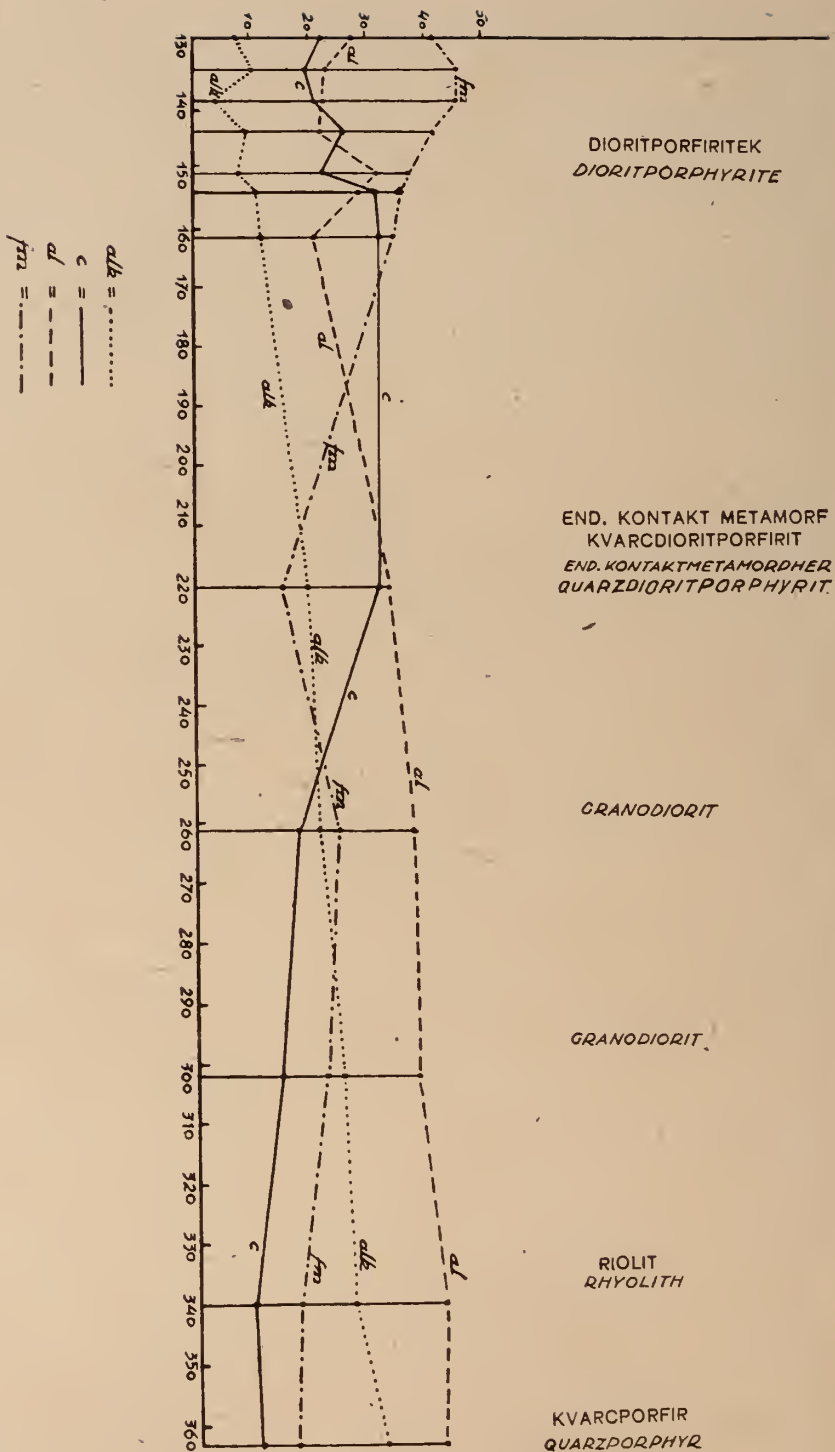
pataktól D-re a 3-ik és 4-ik telérből való *dioritporfirit*.) Végül a *normáldioritos magma* az *si e* területen legcsekélyebb értékeivel a *gabbrodioritos magmába* csap át. (E legbázikusabb magmatípus képviselői a „Pavallela” felé a 1. telér, a Sestinától D-re levő telér *dioritporfiritje* és a Pravec-pataktól D-re a 6-ik telérből való *dioritporfirit*.) E magmatípusok mind *pacifikus* jellegűek. (II. táblázat.)

Anomáliák (\*) mutatkoznak a Niggli-értékekben a mállott (pl. a „Pavallela” kvarcporfirja) és az endogén kontakt metamorf (Nuchi-pataktól délre és Pravec-pataktól délre levő 3-ik telér) kőzeteknél.

A *k : mg arányra* vonatkozó adatokat a 4. ábra tünteti fel. Az *mg-értékek* a *normáldioritos* és *gabbrodioritos* magmához tartozó kőzeteinkben általában nagyobbak, mint a megszokott érték.

A Niggli-féle értékekből megrajzolva a *Niggli-féle differenciációs diagrammot* (5. ábra), láthatjuk, hogy — eltekintve az endogén kontakt hatások és a mállások következtében fellépett anomáliáktól — az *al-* és *alk-értékek* az *si-érték* emelkedésével szintén növekednek, míg a *fm-* és *c-értékek* csökkennek.

Befejezésül kiegészítésül közöljük a III. táblázatban területünk kőzeteinek az *amerikai* (C. I. P. W.) rendszer szerint kiszámított normáit.





# II. TÁBLÁZAT.

| Lelőhely   | Kőzet                             | Magma         | si    | al    | fm    | c     | alk.  | ti  | p   | k    | mg   | $\frac{c}{fm}$ | met-szet |
|--|-----------------------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|------|------|----------------|----------|
| A Paulasza-patak melletti Floria-rétről                      | Riolit                            | Josemitgránit | 364.3 | 41.1  | 16.8  | 10.3  | 31.8  | 2.8 | 0   | 0.44 | 0.31 | 0.61           | IV.      |
| A „Pavallela“-előfordulásból                                 | Kvarcporfir                       | „             | 353.4 | 39.2  | 9.3   | 38.9  | 12.6  | 1.3 | 0   | 0.89 | 0.90 | 4.1            | VIII.    |
| A Cigány-patak balpartja                                     | Riolit                            | „             | 340.3 | 42.3  | 17.1  | 14.4  | 26.2  | 0.3 | 0.3 | 0.20 | 0.36 | 0.84           | V.       |
| A Ternisora-patak torkolatánál lévő Gutenberg-tárból         | Granodiorit                       | Normalgránit  | 303.3 | 37.7  | 23.0  | 14.9  | 24.4  | 4.1 | 0.3 | 0.45 | 0.5  | 0.65           | IV.      |
| Bányatelep, főtélrből  | Granodiorit                       | Granodiorit   | 261.5 | 37.4  | 24.2  | 17.3  | 21.1  | 1.7 | 0.2 | 0.38 | 0.49 | 0.71           | V.       |
| A Cigány-patakba ömlő Nuchi-pataknál egy D-re fekvő telérből | Kvarc-dioritporfir (End. kontakt) | Kvarcdiorit   | 220.9 | 33.26 | 15.42 | 31.72 | 19.60 | 2.6 | 0.4 | 0.40 | 0.57 | 2.06           | VII.     |
| A Pravec-patak torkolatától délre, a 3-ik telérből           | „                                 | Normaldiorit  | 162.0 | 20.5  | 34.5  | 33.2  | 11.8  | 0.9 | 0.4 | 0.70 | 0.77 | 0.96           | V.       |
| A Pavallela felé feltárt két telér közül a másodikból        | Dioritporfir                      | „             | 155.0 | 28.6  | 35.8  | 31.7  | 3.9   | 2.2 | 0.2 | 0.75 | 0.79 | 0.89           | V.       |
| Bányatelep, Anastasia-tárból                                 | Dioritporfir                      | „             | 154.6 | 29.5  | 36.9  | 23.3  | 10.3  | 2.5 | 0.2 | 0.30 | 0.63 | 0.63           | IV.      |
| A Pravec-patak torkolatától délre, a 4-ik telérből           | Dioritporfir                      | „             | 152.1 | 32.1  | 37.4  | 22.4  | 8.1   | 5.0 | 0.2 | 0.49 | 0.84 | 0.60           | IV.      |
| A Nuchi-patak melletti Mária-tárból                          | Amfiboldioritporfir               | „             | 144.9 | 22.3  | 41.4  | 26.3  | 9.0   | 1.8 | 0.2 | 0.23 | 0.68 | 0.64           | IV.      |
| A Pavallela felé feltárt két telér közül az elsőből          | Dioritporfir                      | Gabbrodiorit  | 139.8 | 23.0  | 45.4  | 27.0  | 4.6   | 0.9 | 0.2 | 0.15 | 0.70 | 0.59           | IV.      |
| A Sestinatól délre felbukkanó telérből                       | „                                 | „             | 134.6 | 23.8  | 46.0  | 19.7  | 10.5  | 2.1 | 0.3 | 0.17 | 0.68 | 0.43           | IV.      |
| A Pravec-patak torkolatától délre a 6-ik telérből            | Dioritporfir                      | „             | 129.3 | 27.5  | 41.0  | 23.2  | 8.3   | 0.5 | 0   | 0.25 | 0.73 | 0.57           | IV.      |

# III. TÁBLÁZAT.

| Lelőhely  | Kvarc | Korund | Orthoklász | Albit | Anortit | Wollasztonit | Diopszid | Hipersztén | Olivin | Rutil | Ilmenit | Magnetit | Hematit | Apatit | Kalcit | H <sub>2</sub> O | Szimbolum                 |
|---|-------|--------|------------|-------|---------|--------------|----------|------------|--------|-------|---------|----------|---------|--------|--------|------------------|---------------------------|
| A Cigány-patak bal partjáról. Riolit .....  | 31-02 | 0-92   | 14-46      | 33-01 | 12-79   | —            | —        | 4-08       | —      | —     | 0-15    | 1-62     | —       | 0-34   | —      | —                | I <sub>1</sub> 4. 2. 4.   |
| A Paulasza-patak melletti Flória-rétről. Kvarcporfir .....  | 28-32 | —      | 25-02      | 29-87 | 8-34    | —            | 0-89     | 1-93       | —      | —     | 1-37    | 1-86     | —       | —      | —      | —                | I <sub>1</sub> 4. 2. 3.   |
| A Ternisera-patak torkolatánál lévő Gutenberg tároból. Granodiorit .....                                  | 27-00 | —      | 22-80      | 25-68 | 13-62   | —            | 0-43     | 2-60       | —      | —     | 2-28    | 3-02     | 0-32    | 0-34   | —      | —                | I <sub>1</sub> 4. 3. 3.   |
| A „Pavallela” előfordulásból. Kvarcporfir .....   | 39-30 | —      | 19-46      | 2-62  | 23-07   | 3-83         | 1-93     | —          | —      | —     | 0-61    | 1-62     | —       | —      | —      | —                | I <sub>1</sub> 3. 4. 2.   |
| Bányatelep. főtélérből. Granodiorit .....   | 21-72 | —      | 18-35      | 29-34 | 18-90   | —            | —        | 7-86       | —      | —     | 1-06    | 1-86     | —       | 0-34   | —      | —                | I <sub>1</sub> 4. 3. 4.   |
| A Cigány-patakba ömlő Nuchipataknál egy D-re fekvő telérből. Kvarcdioritporfir (End. kontaktmetamorf) ... | 16-98 | —      | 20-02      | 27-77 | 17-24   | —            | 5-34     | 2-03       | —      | —     | 1-82    | 1-16     | —       | 0-67   | 5-20   | —                | II <sub>1</sub> 2. 3. 3.  |
| A Pravecz-patak torkolatából D-re, a 3-ik telérből. Dioritporfir. (End. kontaktmetamorf) .....            | 7-20  | —      | 25-28      | 10-48 | 13-34   | —            | 28-94    | 7-58       | —      | —     | 0-76    | 2-32     | —       | 0-67   | —      | —                | III <sub>1</sub> 4. 3. 2. |
| A Nuchi-patak melletti Máriatároból. Amfiboldioritporfir .....  | 6-30  | —      | 7-23       | 22-53 | 24-46   | —            | 16-09    | 15-02      | —      | —     | 1-67    | 3-02     | —       | 0-34   | —      | —                | II <sub>1</sub> 5. 3. 3.  |
| Bányatelep, Anastasia-tároból. Dioritporfir .....   | 6-54  | —      | 10-01      | 22-01 | 30-86   | —            | 11-86    | 7-61       | —      | —     | 2-28    | 1-16     | —       | 0-34   | —      | 1-87             | II <sub>1</sub> 5. 4. 4.  |
| A Pravecz-patak torkolatától délre a 6-ik telérből. Dioritporfir .....                                    | 6-00  | —      | 7-78       | 21-48 | 35-03   | —            | 6-05     | —          | 18-78  | —     | 0-46    | —        | —       | —      | —      | —                | II <sub>1</sub> 5. 4. 4.  |
| A Sestinától D-re felbukkanó telérből. Dioritporfir .....   | 3-12  | —      | 6-12       | 27-77 | 22-80   | —            | 7-32     | 17-09      | —      | —     | 1-98    | 5-80     | —       | 0-67   | —      | —                | II <sub>1</sub> 5. 3. 4.  |
| A Pravecz-patak torkolatától D-re 4. a telérből. Dioritporfir .....                                       | 13-50 | 1-10   | 11-68      | 11-53 | 32-53   | —            | —        | 9-80       | —      | 0-72  | 2-74    | —        | 6-72    | 0-34   | —      | —                | II <sub>1</sub> 4. 4. 3.  |

(Készült a Magyar Nemzeti Múzeum Ásvány Kőzettárában.)

# BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER GESTEINE VON SZÁRAZVÖLGY IN DER UMGEBUNG VON RÉZBÁNYA. (II.)

VON MARGIT HERRMANN und KÁLMÁN EMSZT.

Vorliegende Arbeit gibt die petrographische und chemische Beschreibung des südwestlichen Teiles des Untersuchungsgebietes\*, d. h., die hier gefunden Quarzporphyre, Dioritporphyrite. — Die Ergebnisse der chemischen Analyse, die Niggli- und C. I. P. W.-Werte siehe im ungarischen Texte.

Aus den vorliegenden Tabellen (Analysen, Niggliche Werte) und aus dem Differentiationsdiagramm erkennt man, dass in dem Gebiete von Szárazvölgy (Kom. Bihar.) die Si-Werte zwischen 364.3—129.3 schwanken und die Differentiation geht von den sauren Rhyoliten und Quarzporphyren (Yosemitegranitisches Magma) bis zu den Dioritporphyriten (Gabbrodioritisches Magma).

(Aus der Mineralogisch-Petrographischen Abteilung des Magyar Nemzeti Múzeum.)

## BENTONITOSODOTT RIOLITTUFA BUDAPEST — KŐBÁNYÁRÓL.

Írta: SZÉKYNÉ FUX VILMA.\*\*

1. ábrával.

Eruptív-tufáról Budapest közvetlen közelében a fiatal, harmadkori rétegekből eddig csak kevés irodalmi adatunk van. Valamennyi előfordulás közül a nagytétényi a legismertebb. SZABÓ J. foglalkozott először két munkájában ezzel az előfordulással és azt is észrevette, hogy a szarmata mészkő rétegei közé települt „biotit-trachyt-tufa”-réteg legnagyobb részét zöldes agyaggá „mállott” (24, 25). HALAVÁTS szintén említi dolgozataiban (9, 10) a tétényi eruptív-tufát. SCHAFARZIK 1913-ban a Földtani Társulat november 5-i ülésén be is mutatta a kistétényi szarmata mészkőpadok közül származó „cirkonban bővelkedő riolittufát” (21). 1920-ban részletes közettani vizsgálatokkal VENDEL M. dolgozta fel, szerinte ásványos összetétele alapján a biotitos dacittufa már az andezites típushoz közeledik. Megerősítette SZABÓ J. megállapítását is, hogy a tufa anyaga legnagyobb részt átalakult. Az alapanyag, szerinte az agyagfélék egyik képviselője, mely valószínűleg az üvegbázis devitrifikációja és hidrokémiai átalakulása következtében jött létre (30). A SCHAFARZIK—VENDEL A. által szerkesztett földtani kalauz már részletesen ír a szarmata mészkő eruptív-tufájában előforduló, zöldesszürke, kövelőszerű betelepülésről (22, 23). A zöldesszürke betelepülésről ugyancsak VENDEL M. állapítja meg, hogy főásványa montmorillonit és így ez az átalakult tétényi eruptív-tufa bentonitnak tekinthető (31). Mint értékes nyersanyagot 1934 óta ki is termelik. Bányászatát és jelentőségét összefoglaló munkában VIRÁLIS I. ismertette részletesen (35). A tétényi bentonit-réteg vastagsága átlagosan 25 cm, de ennek is csak bizonyos része kövelőszerű anyag, a többi még nem teljesen átalakult biotitos dacittufa.

\* Die Beschreibung des nordöstlichen Teiles siehe: Földtani Közlöny, 1943. LXXIII. 1—3. M. HERRMANN und K. EMSZT: Beiträge zur Kenntnis der Gesteine von Szárazvölgy in der Umgebung von Rézbánya.

\*\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1948. április 7-én tartott szakülésén.



VITÁLIS I. a bentonitnak egy másik előfordulását is említi, melyet Sós-kút község szélén egy ház udvarán tártak fel 75 cm vastagságban, márgás rétegekkel váltakozva.

A pesti oldalon átalakulásban levő tufa a városligeti artézikut előkészítő fúrásai során került elő. A fúrások középső-miocén homok, agyagos homok és homokos agyag váltakozó rétegeiben két vulkánitufa réteg jól elkülöníthető. FÖLDVÁRI A. szerint a két egymáshoz közel fekvő tufaréteg alkotja a középső-miocénben a helveciai és tortoni emelet határát (6). Az északi szelvényben FÖLDVÁRI leírása szerint a tufa anyaga kékeszöld, kövelőszerű anyag, mely sok biotitot és sok, valószínűleg földpát-mállásból keletkező, fehér foltot tartalmaz. Néhány hónapi állás után elveszti sötétzöld színét és kifehéredik. A déli szelvényben pedig a sötétzöldön kívül már üde fehér tufa is van.

Az előkészítő XV. sz. fúrásban talált két tufaréteget FÖLDVÁRI a ZSIGMONDY f. 1. sz. városligeti artézikut szelvényében 5'98 m vastagnak talált sárga és zöldes, zsíros agyaggal azonosította. ZSIGMONDY ugyanis ebben az összetételben két réteget jelölt meg. Ez az első adatunk fiatal harmadidőszaki eruptív-tufáról Budapesten.

Hasonló jellegű tufára hívta fel 1944 nyarán JASKÓ figyelmemet. A tufa Kőbányán (Maglódi-út 11—13. sz.) a Győri Magyar Waggon- és Gépgyár kőbányáiban készített légvédelmi folyosók körül került elő. A kőzet a nagytétényi előforduláshoz hasonlóan cerithiumos szarmata mészkőrétegek közé települ. A mészkőrétegek keskenyebb márgapadokkal és tufabetelepülésekkel váltakoznak. A szarmata rétegek dűlése ( $180^{\circ}$ — $190^{\circ}$ )  $1-2^{\circ}$  s fölöttük 7—8 m vastagságban pannóniai agyag települ. A légvédelmi célokra készített folyosó 17—23 m mélységben a szarmata-retegek dőlését követi. Oldalfalában a tufa két rétegben található meg. Az alsó — 0'7 m-re a folyosó aljától — 15—20 cm vastag, helyenként kiékelődik. A három méterrel följebb található, felső tufaréteg vastagsága általában 25—50 cm között változik. Ennek a felső tufarétegnek alsó, de különösen felső részében pár cm vastagságú kezdeti bentonitosodás észlelhető.

A föltárt szelvényt egész hosszúságában megvizsgáltam az 5. sz. próbafúrás anyagával együtt. A tufa horizontális elterjedése tekintélyes. A fúrómintákból az is kiderült, hogy a tufa mennyisége a folyosóban tapasztalt méretekhez képest megnövekszik, helyenként, keskeny márgapadokkal váltakozva, 10—15 m-t is elér vastagsága. A fúrási tufamintákon bentonitosodásnak semmi nyoma sem látszik.

A föltárt mindkét tufarétegből és az 5. sz. próbafúrásból vett minták vizsgálata az ásványos összetételre és a bentonit-jelleg megállapítására szorítkozott. A mintavétel ennek megfelelőleg az üde, át nem alakult tufán kívül a bentonitosodott részekre is kiterjedt.

Mechanikai vizsgálatra azokat a mintákat választottam ki, amelyek már külső megjelenésükben is bentonitnak, legalább is bentonitosodott tufának tekinthetők. A vizsgált két minta a folyosó felső tufarétegének legfelső részéből származik, mégpedig az 1. sz. minta 14 m-rel a folyosó kezdetétől. Fedője mészkő, fekéje márga. Sósavval erősen pezseg. Sötét zöldessárgaszínű, zsíros tapintású. Szoba-levegőn hosszabb idő (1—2 hónap) után sárgásfehérre válik. A 2. sz. minta 15 m-rel a folyosó kezdetétől származik. Fedője és fekéje mészkő. Sósavval pezseg. Halványzöldes árnyalatú, kissé zsíros tapintású. Zsírossága dörzsöléssel fokozódik. Csak kis mértékben átalakult tufa. Felületén szétszórva apró fekete biotit s limonit elbomlás nyoma látható.

A két minta szemmagysági összetételét a pipettás KÖHN f. készülékben állapítottam meg. A szemmagyság eloszlásának megállapításán

FÖLDVÁRI-nak a nagytétényi és a II. sz. városligeti mélyfúrásból származó bentonit mechanikai összetételére vonatkozó módszerét követtem.

A szemnagysági meghatározás desztillált vízben a nagyfokú koaguláció következtében kielégítő eredményt nem adott, mert az átalakult kőzet már nem viselkedett eruptív-tufa módjára. Mindkét minta fedője mészkő, tehát telítettek  $\text{CaCO}_3$ -tal, s a Ca-ionok a szuszpenzióban, különösen adszorbeált állapotban igen nagyfokú koagulációt mutatnak. Ennek megakadályozására FÖLDVÁRI eredményei alapján, 0'005 n koncentrációban nátriumoxalát stabilizátort alkalmaztam. Allofánszerű anyagoknál a nátriumoxalát különösen nagyfokú diszperzitást okoz, azaz a 0'002 mm átmérőjű szemcsék mennyiségét igen nagymértékben növeli. A rendes diszpergáló hatás mellett sajátos oxaláthatás is jelentkezik (7). Ezek alapján, a városligeti, illetőleg nagytétényi mintákban a 0'001 mm átmérőnél kisebb szemcsék mennyisége viszonylag nagy.

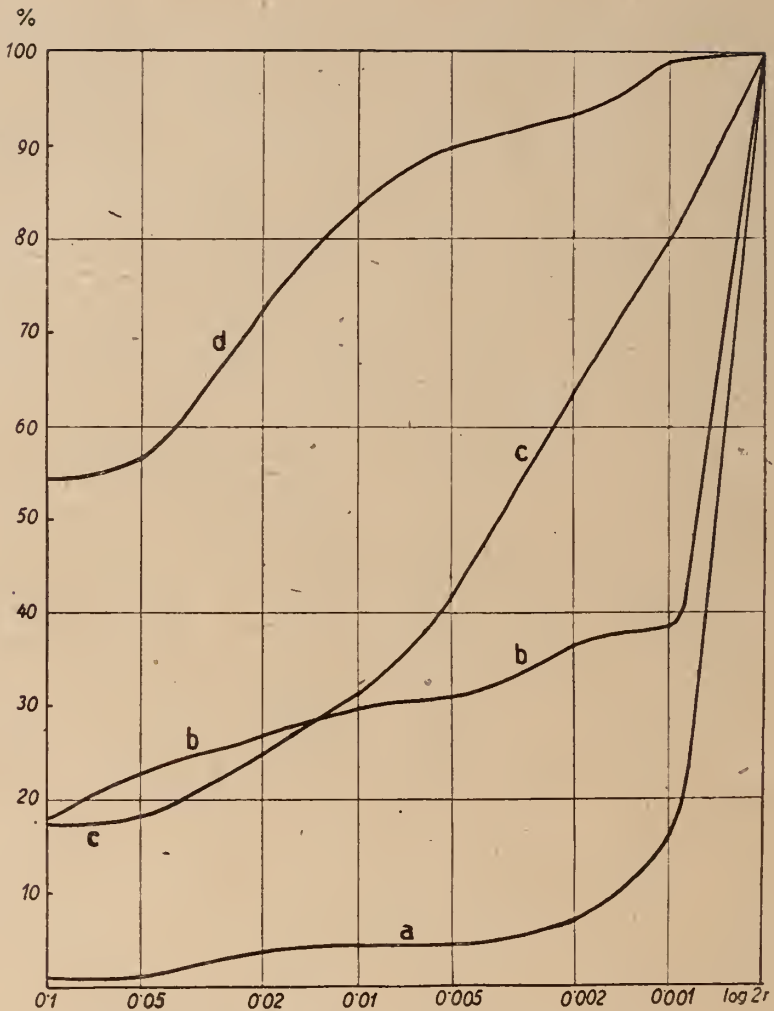
| Szemcseátmérő mm-ben<br><i>Durchmesser in mm</i> | Szemcse-nagyság súlyszázaléka<br><i>Gewichtsprozent</i> |                         |                             |                             |
|--|---|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|  | tétényi<br><i>a</i>                                     | városligeti<br><i>b</i> | kőbányai 1. sz.<br><i>c</i> | kőbányai 2. sz.<br><i>d</i> |
| > - 0.1  | 1.18  | 17.88                   | 17.47                       | 54.33                       |
| 0.1 - 0.05                                       | 0.00  | 4.83                    | 0.80                        | 5.29                        |
| 0.05 - 0.02                                      | 2.65  | 4.11                    | 6.78                        | 12.89                       |
| 0.02 - 0.01                                      | 0.69  | 3.31                    | 5.88                        | 11.09                       |
| 0.01 - 0.005                                     | 0.00  | 0.63                    | 10.96                       | 6.09                        |
| 0.005 - 0.002                                    | 2.76  | 5.63                    | 21.53                       | 3.40                        |
| 0.002 - 0.001                                    | 8.88  | 2.06                    | 26.82                       | 6.09                        |
| < - 0.001  | 82.86   | 61.52                   | 9.76                        | 1.08                        |

Ebből az összehasonlításból kitűnik, hogy a kőbányai eruptív-tufa átalakulása lényegesen kisebb, mint akár a tétényi, akár a városligeti tufáé. Nem tisztá allofánszerű anyag, hanem az eredeti tufa szemcséi is megvannak benne, a tufaanyag tehát csak részben alakult át montmorillonit-tartalmú bentonittá.

Az 1. sz. minta szemcseeloszlása legalább is megközelíti a városligeti mélyfúrásból származó anyagét, különbség főleg az, hogy a kőbányai minta összetételében a 0'005—0'001 közötti frakciók uralkodnak, az utóbbiban pedig a 0'001 mm-nél kisebb szemcsemennyiség. A 2. sz. minta szemnagysági eloszlásában jelentkező eltérés — ahogy a táblázatból is látszik — még nagyobbfokú. Ez egyáltalában nem tekinthető bentonitnak, hanem csak egész kismértékben átalakult eruptív-tufának.

Mindezeket a mellékelt grafikon még jobban szemlélteti. A nagytétényi és városligeti tufában a 0'001-nél finomabb frakció dominál, a kőbányai 1. sz. tufa, noha görbéje a finomabb frakciók felé (0'005—0'002) lényeges emelkedést mutat, ezt a finomsági fokot nem éri el. A kőbányai 2. sz. tufában a finom frakciók teljesen alárendeltek.

Mindhárom szarmata tufa görbéjén jól látszik, hogy nagyobb osztályozódás nem történt. Csupán a 0'05—0'02 frakcióban látható kezdeti osztályozódás. A kőbányai tufa szállítása nem történt hosszú úton, a kitorés helye tehát nem lehetett messze.



A súlyszázalékos szemnagyság összegörbéje. (Summenlinie.)

a = nagytétnyi bentonit

c = kőbányai 1. sz. tufa

b = városligeti bentonit

d = kőbányai 2. sz. tufa

### A montmorillonit belső szerkezete.

A bentonit abszorpciója részben kolloid sajátságain, részben azonban fő-  
ásványának, a montmorillonitnak speciális belső kristályos duzzadóképességén  
alapszik.

A montmorillonit az agyagásványok sorába tartozik. Az agyagásványokat  
a következőképpen csoportosítjuk: 1. kaolin cs., 2. montmorillonit cs., 3. halloysit  
és metahalloysit, 4. csillámszerű agyagásványok, 5. magnéziumban gazdag  
agyagásványok. Jellemző valamennyi agyagásványra az adszorpciós képesség,  
azaz felületükön nagyobb mennyiségű vizet képesek megkötni és báziskicseré-  
lésre alkalmasak. Vízmegkötőképességük magyarázatával többen foglalkoztak.  
(11, 12). VENDEL M. szerint szilikát agyagásványok vizes oldatában a kicseré-  
lődési reakciónál H-ion helyett mindig a hydronium-ion szerepel (34).

A montmorillonitnak felületi adszorpciós képességén kívül különleges  
kristályszerkezeten alapuló belső vízfelvevő sajátága is van. Különböző szer-  
zők vizsgálatai szerint a montmorillonit, kaolinit, halloysit rácsa igen hasonló,



a (hko) interferenciák helyzete azonos, a rétegkomplexumok felépítése csak kis mértékben különböző, eltérés csak a c tengely irányában, két szomszédos rétegösszlet távolságában mutatkozik (13, 2, 12, 4). MAEGDEFRAU és HOFMAN szerint a montmorillonit rácsában az összes interferenciák (ool)-el és (hko)-al indexelhetők. (hkl) interferenciákat nem lehet kimutatni. A (ool) interferencia a víztartalom szerint (003)-al, (004)-el, (005)-el stb. indexelhető.

Az egyes rétegösszletek paralel rendeződnek el egymás fölött, a köztük lévő távolság nagyjából egyenlő, ahogy ezt a (001) interferenciák jelenléte is bizonyítja. A (hkl) interferenciák hiányából viszont arra kell következtetni, hogy a rétegösszletekben ferde rácssík nem képzelhető el, s így az a és b irányban a rétegösszletek nincsenek orientálva egymáshoz képest (15).

A montmorillonit kristályszerkezetét tehát keresztrácsszerű rétegkomplexumok tömegének tekinthetjük, s az ideális formulát  $\text{Si}_3\text{O}_2\text{Al}_2(\text{OH})_2$ , illetőleg  $8\text{SiO}_2 \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  képlet fejezi ki (15).

A montmorillonit rácsának nagyfokú rugalmassága nemcsak az a és b, hanem a c irányban is megmutatkozik. Vízfelvétel esetében a röntgenképben a (hko) interferenciák helyükön maradnak, míg a (001) interferenciák a víztartalom szerint kisebb, vagy nagyobb mértékben tágulnak. A montmorillonit vízfelvételenél tehát magában a kristályban is felduzzadás következik be. A víztartalomtól függően a d (001) 9·6—19·6 Å között változik. A montmorillonit maximális víztartalma 30%-nál is nagyobb lehet. A hőmérséklet emelkedésével — ahogy a mellékelt táblázat is mutatja (13) — a montmorillonit mindig több és több vizet veszít s ennek megfelelően a d (001) távolság fokozatosan csökken.

A montmorillonit vízvesztése szárításkor.

| Hőmérséklet C°-ban | Víztartalom % -ban | d(001) Å-ben |
|--------------------|--------------------|--------------|
| Vízalatt           | 30                 | 19·6         |
| Légszárason        | 22·75              | 15·2         |
| 100                | 8·75               | 11·2         |
| 200                | 7·0                | 9·9          |
| 350                | 6·8                | 9·8          |
| 550                | 4·6                | 9·6          |
| 800                | 0·6                | 9·6          |
| 1000               | 0·0                | —            |

550°-ig a folyamat reverzibilis, tehát a montmorillonit a vizet — a nélkül, hogy a rácsban bármiféle változás is állt volna elő — ismét felveheti. 660° felett kezd a montmorillonit egy már nem duzzadóképes anhydromontmorillonittá átalakulni. 800°-on a rácsa még stabil s csak 1000°-nál esik szét, s a rácsban szereplő  $2\text{H}_2\text{O}$ -t a rács szétesése nélkül nem lehet belőle eltávolítani.

A felvett vízmolekulák a rétegek közti hézagokban szabálytalanul, illetőleg a rétegkomplexumokkal többé-kevésbé párhuzamosan rendeződnek el. Szigorú kristálytani elrendeződésük az a és b irányban nem képzelhető el, már csak azért sem, mert 10 Å hosszúságú tér esetében a vízmolekulák nem tudnak orientálva megmaradni.

A montmorillonithoz teljesen hasonló felépítésű pirofilliten ez a belső kristályos duzzadóképeség nem tapasztalható. Oka ennek talán abban rejlik, hogy itt a d (001) távolság 9·1 Å, amely megközelíti az 550°-os már alig duzzadóképes montmorillonit d (001) távolságát. Valószínűleg a d (001) távolság a döntő a belső vízfelvévő képességre.

#### Kémiai vizsgálat.

Az adszorpciós tulajdonságok és a bentonit gyakorlati használhatósága szempontjából a szemcsenagyság és a montmorillonit szerkezeti felépítése mellett, a kémiai összetételnek csak alárendelt jelentősége van.

Ha a bentonit lényeges elegyrészeének, a montmorillonitnak kémiai összetételét vizsgáljuk, kiderül, hogy a montmorillonit lényegileg  $\text{SiO}_2$ -

ból,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -ból,  $\text{H}_2\text{O}$ -ból áll és a  $\text{FeO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$  csak kis mennyiséggel szerepelnek. Az alábbi elemzés egy *Frankfurt a. M.* melletti bentonit montmorillonitjából készült (13).

|               |                |                         |                         |              |              |                      |
|---------------|----------------|-------------------------|-------------------------|--------------|--------------|----------------------|
| Alkatrész:    | $\text{SiO}_2$ | $\text{Al}_2\text{O}_3$ | $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | $\text{CaO}$ | $\text{MgO}$ | $\text{H}_2\text{O}$ |
| Súlyszázalék: | 49·0           | 23·0                    | 0·3                     | 1·6          | 2·9          | 23·0                 |

A  $\text{Fe}$ -ion kismértékben az  $\text{Al}$ -iont helyettesítheti, a  $\text{Ca}$  és a  $\text{Mg}$  is beléphetnek az  $\text{Al}$ -ion helyébe, de utóbbiak nagyobb része kicserélhető bázisok alakjában s a rács felületén kötődik meg.

Természetesen magában a bentonitban ez az összetétel az eredeti kőzetből megmaradt- és a szomszédos kőzetekből beléje keveredett elegyrésze miatt lényegesen módosul. A szerint, hogy a bentonit milyen körülmények között keletkezett, s milyen szomszédos kőzetekkel érintkezik, a kémiai összetétel igen tág határok között ingadozhat. A táblázatot VIRÁIS I. (35) különböző helyekről származó bentonit-elemzési adataiból állítottam össze:

|               |                |                         |                         |              |              |          |                      |
|---------------|----------------|-------------------------|-------------------------|--------------|--------------|----------|----------------------|
| Alkatrész:    | $\text{SiO}_2$ | $\text{Al}_2\text{O}_3$ | $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | $\text{CaO}$ | $\text{MgO}$ | Alkáliák | $\text{H}_2\text{O}$ |
| Súlyszázalék: | 44—68          | 5—23                    | 0—12·5                  | 0—6·5        | 0—5          | 0—5      | 4·3—28               |

Ha a környező kőzet mészkő vagy márga, a  $\text{CaO}$  mennyisége még jobban emelkedhetik. Bizonyos %-os mennyiségen felül, a  $\text{CaO}$  a bentonit szintelenítő és derítő képességét csökkenti. Ennek oka valószínűleg abban van, hogy ha a montmorillonit túlságosan sok  $\text{Ca}$ -t adszorbeál, a felületi adszorbeáló képessége csökken. Azonkívül minden valószínűség szerint a montmorillonit rácsába belépő nagyobb mennyiségű  $\text{Ca}$  is okoz valamilyen változást, talán a rács rugalmasságát csökkenti, így a belső kristályos felvevő képességre is káros hatással van. Ezért a nagy  $\text{CaO}$ -tartalmú bentonitokat használat előtt sósavval kezelni, „aktiválni“ kell.

A kőbányai mintáknak csak a gyakorlat szempontjából jelentős  $\text{CaO}$  és  $\text{H}_2\text{O}$  tartalmát határoztam meg. Összehasonlításul ismét a nagytétényi bentonit adatait tüntetem fel.

| Lelőhely — Fundort  | Súlyszázalék — Gewichtsprozent |                      |
|---------------------|--------------------------------|----------------------|
|                     | $\text{CaO}$                   | $\text{H}_2\text{O}$ |
| Nagytétény .....    | 2·9—2·93                       | 9·75—10·10           |
| Kőbánya 1. sz. .... | 17·43                          | 7·70                 |
| Kőbánya 2. sz. .... | 7·42                           | 12·67                |

Az eredményből látható, hogy mindkét kőbányai minta  $\text{CaO}$  tartalma igen magas, az átlagos mennyiséget felülmúlja. Ezért használat előtt mindkét anyagot sósavval kezelni, „aktiválni“ kellene.

A fenti táblázat feltünteteti a minták  $\text{H}_2\text{O}$  tartalmát is. A bentonitok  $\text{H}_2\text{O}$  tartalma 4·3—27% között ingadozhat. Csak 4% víztartalom van a montmorillonit rácsához kötve, a többi melegítéssel, vagy vízelvonószerekkel kiűzhető.

A rácsához kötött, illetőleg kémiailag kötött  $\text{H}_2\text{O}$  igen lényeges az adszorpciós képességek szempontjából. Gyakorlati eredmények is igazolják, hogy a bentonitot túlságosan nagy hőfokon ( $550^\circ$ -on felül) hevíteni nem szabad. Ekkor kezd ugyanis a montmorillonit rácsa bomlani és a rácsához kötött víz eltávozik belőle. Nyilvánvaló, hogy a rács meglazulása a belső duzzadóképessegre igen káros hatással van. Már kisebb hőfokon való kiszáritás is erős megrövidülést idéz elő a rácsban, míg a montmoril-

lonit d(001) távolsága légszáraz állapotban  $15.2 \text{ \AA}$ , addig  $100^\circ$ -ra való hevítésnél már csak  $11.2 \text{ \AA}$ . A kőbányai minták víztartalma a nagytétényivel nagyjában megegyezik.

A bentonit vízmegkötő képességén kívül zsírok, bázikus festőanyagok adszorbeálásra alkalmas. Ez a sajátága szintén a montmorillonit különleges duzzadóképeségére vezethető vissza. Minden valószínűség szerint e vegyületek, a vízmolekulákhoz hasonlóan, a rétegösszletek között is helyet foglalhatnak.

A kőbányai bentonit adszorpciós képességeinek megállapítása 0.05%-os metilénkék-oldat segítségével történt. A  $0.1 \text{ g}$  kőzetanyagot  $5 \text{ cm}$  metilénkék oldattal kémcsőben 1 percig összerázva és átszűrve, a leszűrt oldatból következtethetünk a kőzetminta adszorpciós képességére. A leszűrt oldat koncentrációs fokát LANGE-ROTH fotométeren állapítjuk meg. Az eredeti metilénkék-oldat koncentrációs fokát száznak vesszük.

A vizsgálat előtt a bentonitosodott kőzetmintát először szabad levegőn, majd  $110^\circ$ -on, szárítószekrényben kiszárítjuk, majd sósavval kioldjuk a  $\text{CaO}$ -tartalmát. A magas  $\text{CaO}$ -tartalom, mint a kémiai összetételnél láttuk, a bentonit szintelenítőképességét csökkenti. Összehasonlítás végett a nagytétényi bentonit szintelenítőképességét is megvizsgáltam.

| Előzetes kezelés módja   | A minta helye és száma | Az eredeti oldat |               | A bentonittal való kezelés után az oldat |               |
|--------------------------|------------------------|------------------|---------------|--|---------------|
|                          |                        | színe            | koncent. foka | színe                                    | koncent. foka |
| Légszárazon              | tétényi kőbányai       | sötétkék         | 100           | színtelen                                | 0             |
|                          | 1. sz. kőbányai        | „                | 100           | kékes árnyalatú                          | 6             |
|                          | 2. sz. kőbányai        | „                | 100           | halványkék                               | 11            |
| $110^\circ$ -on szárítva | tétényi kőbányai       | sötétkék         | 100           | kékes árnyalatú                          | 6             |
|                          | 1. sz. kőbányai        | „                | 100           | „  | 6             |
|                          | 2. sz. kőbányai        | „                | 100           | „  | 7             |
| Sósavas kezelés után     | tétényi kőbányai       | sötétkék         | 100           | színtelen                                | 0             |
|                          | 1. sz. kőbányai        | „                | 100           | színtelen                                | 0             |
|                          | 2. sz. kőbányai        | „                | 100           | kékes árnyalatú                          | 5.9           |

Az adszorpciós vizsgálatokból adódó eredmények az eddigi megállapításokat igazolják. Légszáraz állapotban a két kőbányai minta elhalványította, a tétényi szintelenné tette az oldatot. Légszáraz állapotban a bentonit szintelenítőképessége nagyobb, mint mesterséges kiszáritás után. Már a  $110^\circ$ -ra való hevítés is, mint a tétényi minta esetében látjuk, leggyakrabban károsan befolyásolja az adszorpciós tulajdonságokat.

Előzetes sósavas kezelés a szintelenítőképességet növeli. Sósavas kezelés után a tétényi és az 1. sz. kőbányai minta alkalmazásakor a szintelenítés tökéletes volt. A 2. sz. kőbányai minta a szintelenítést — noha adszorpciós képessége lényegesen megjavult — még a sósavas kezelés után sem érte el. Így adszorpciós tulajdonságai alapján sem tekinthető bentonitnak, hanem csak gyengén bentonitosodott tufának.



*Az ásványos összetétel mikroszkópos vizsgálata.*

A hazai igen elterjedt harmadidőszaki tufák ásványos összetételére vonatkozólag az irodalomban csak kevés adatunk van (26, 27, 5). A betonittá alakult nagytétnyi és fertőrákosi vulkáni tufa mikroszkópos vizsgálatát VENDEL M. végezte (30, 31, 32).

A jelenlegi vizsgálatra választott minta az 5. sz. próbafúrásból került elő, anyaga szürkésfehér, laza, kézzel könnyen szétmorzsolható. Híg sósavval nem pezseg. A sűrűn elszórt, fekete, ál-hatszöges biotitpikkelyek szabadszemmél is jól látszanak.

10 g légszáraz anyagot desztillált vízzel üveghengerben jól összerázva egy napig állni hagyunk. Az így előkészített anyagot, a szokásos módon bromoformmal választottuk szét. A nehéz frakció százalékos mennyisége igen kevés, mindössze 0.4%. A két frakcióban a következő ásványok voltak kimutathatók:

| A >      | Bromoform | < B              |
|----------|-----------|------------------|
| cirkon   |           | biotit           |
| ilmenit  |           | kvarc            |
| magnetit |           | szanidin         |
| limonit  |           | sav. plagioklász |
| apatit   |           | montmorillonit   |
| biotit   |           | halloysit        |
|          |           | kaolinit         |

A biotit egy része a lemezek közé szorult levegőréteg következtében a könnyebb frakcióban jelentkezett.

Az összes ásványos alkotórészek között legszebb a meglehetősen gyakori, sajátalakú cirkon. Legtöbbször halványrózsaszín, ritkábban sárgás árnyalatú, még ritkábban színtelen, majdnem mindig víztiszta, átlátszó. Némely kristályon gyenge pleokroizmus is észlelhető. A kifejlődés prizmatikus: legtöbb kristályon jól felismerhető az (100) II-od rendű bipiramis és az (111) I-ső rendű bipiramis kombinációja. Gyakori a vékony tűs természet is. A kristályok nagysága igen változó, általában a hosszúságuk a c-tengely irányában 150—280 $\mu$ , szélességük 50—120 $\mu$  között változik. Egyik vékony tűs cirkon kristály hosszúsága 325 $\mu$  volt. Több cirkon-kristályban találtam a c-tengely irányában elrendeződve üveg- és gázzárványt.

Az opák ércék kisebb mennyiségben szerepelnek. Egy részük reáeső fényben acélszürke, sokszor szívárványos futtatású. A táblás kristályok gyakoriak, a bázis (0001) és romboéder kombinációját árulják el. Törési felületük kagylós. Helyenként karélyos szegélyűek. Átmérőjük általában 150—290 $\mu$  között változik. Ezek a lapos idomorf kristályok konc. sósavban egyáltalában nem oldódnak. Ti-reakciót adják. Karcuk barnásfekete. Mindezek alapján *ilmenit*nek tekinthetők. Az opák szemek kisebb része apró, fekete, legömbölyödött, mágnessel kismeghízhető *magnetit*.

\* A *limonit* barnaszínű aggregátumai szórványosak. Az apatit igen ritka.

A kőzet legfeltűnőbb, ásványos elegyrésze a biotit, a nehéz frakció 80—90%-át alkotja. Színe, alakja, nagysága igen változatos. Vastagabb egyénci sötétbarnák, vékony lemezei világossárgák, széleken világoszöldek. Álhatszöges átmetszetűek, sajátalakúak, csipkézett, karélyos szegélyűek. Szemcséik átmérője 250—600 $\mu$  között változik. Optikailag negatívok. A látszólagos tengelyszög néhány fok.

A könnyű frakció egyik legelterjedtebb ásványa a *kvarc*. A durvabb szemcséjű részletek csaknem kizárólagosan kvarcból állanak, de a finomabb részekben is igen jelentős. Színtelen, víztiszta, éles, vagy lekerekített xenomorf szemcsékben jelentkeznek. A szemcsék szélessége 140—250 $\mu$ , hosszúsága 190—300 $\mu$  között változik. De sok az ennél apróbb szemcsé is.

Földpát alig maradt a kőzetben. Az egyik vizsgált szem nagysága 70—100 $\mu$ , színtelen, víztiszta. Átmetszete a klinotengely irányában megnyúlt. Hasadási vonal nem látszik rajta, kioltása egyenes. Tengelyképében a 2E-érték kicsi. A rugalmassági irányok közül b =  $\beta$ -nek adódott. Törésmutatója ebben az

irányban a monoklorbenzolalával (1524) egyező, erre merőleges irányban valamivel magasabb. Optikai sajátságai alapján a szemcse szanidin.

Egy másik vizsgált földpátszemcse még kisebb, hosszúsága  $50\ \mu$ , szélessége  $20\ \mu$ . Az átlátszó, viztiszta lécecskét hasadási irány osztja kétfelé. A kioltás a hasadási iránnyal  $+3^\circ$ -ot zár be. A legnagyobb optikai rugalmasság a hasadási vonal irányában mérhető, ugyanez irányban a törésmutató a monoklorbenzol (1524) és szalicilsavsmetiliszter (1534) közötti, reá merőlegesen a szalicilsavsmetiliszterével egyező. A szem savanyú oligoklász.

A könnyű frakció elterjedt ásványa a montmorillonit. Sárgaszínű, lemezes kötegekben jelenik meg, az egyes lemezek különböző kristálytani orientációban következnek egymás felett. A felület szerkezete szemcsés. A szemcsék sokszor sugarasan rendeződnek el, a kioltás radiális. Sárgaszínű vastagabb egyedei sem pleokroosak. Vékony lemezei halványsárgák, vagy egészen színtelenek. A szemek változó alakúak, átmérőjük  $40\text{--}250\ \mu$  között változik. A kisebb méretű szemek lényegesen nagyobb számban fordulnak elő. Erős nagyításkor a szerkezet rostos. A rostok optikai jellege negatív.

Igen nehéz a montmorillonit törésmutatójának pontos megállapítása. A törésmutató ugyanis több tényezőtől függ. Függ először is a montmorillonit viztartalmától, tehát az értékek mások a szerint, hogy a montmorillonitot  $20^\circ$ -on,  $110^\circ$ -on, illetőleg  $200^\circ$ -on szárítottuk-e ki. A törésmutató a viztartalom csökkenésével fokozatosan emelkedik. A MgO tartalom szerint is egyenes arányban nő a törésmutató. Végül pedig a montmorillonit törésmutatója változik a szerint, hogy milyen folyamatokban történik a meghatározás. A montmorillonit említett belső szerkezeti sajátságai alapján a folyadékból különböző mennyiséget abszorbeál. Ez okozza, hogy az irodalomban a montmorillonit törésmutatója nagyon eltérő értékekkel szerepel.

A  $20^\circ$ -on kiszárított montmorillonit törésmutatója monoklorbenzolba ágyazva minden irányban kisebbnek adódott a folyadék törésmutatójánál (1524), a  $110^\circ$ -on előkészített montmorillonit törésmutatója a monoklorbenzol és a szalicilsavmetiliszteré (1534) közé illeszkedik. A  $220^\circ$ -on kiszárított montmorillonit pedig nagyobb a szalicilsavsmetiliszter törésmutatójánál.

A VENDEL M. által kidolgozott módszer alapján petróleum és monobrom-naftalin elegyében határozható meg pontosan a montmorillonit törésmutatója (33). A két folyadék elegyében  $15\text{--}20^\circ$ -on szárított montmorillonit törésmutatója a meghatározás ideje alatt nem változik lényegesen:  $\gamma = 1.496$ ,  $\alpha = 1.482$ . A kettőtörés értéke alacsony, az interferenciaszín I. r. kéesszürke, tehát a törésmutató különbségből adódó értékekkel jól egyezik.

A finomszemű montmorillonitok között egy színtelen, csaknem négyzetes átmetszetű, igen apró ( $25\text{--}30\ \mu$ ) valószínűleg a halloysit szemcse is előfordult. Kettőtörése nincs, törésmutatója  $20^\circ$ -on szárítva 1.53.

Előkerült egy hatszöges átmetszetű színtelen, kaolinitre gyanús szemcse is, melynek módfeletti kis mérete megakadályozta a törésmutató pontos megállapítását. Törésmutatója a montmorilloniténál lényegesen nagyobb.

A felsejelt és megvizsgált ásványos alkotórészek alapján a vulkáni tufa közettani helyét az igen nagy számban szereplő primér kvarc, valamint a sötét elegyrészek csekély százalékos mennyisége szerint a túltelített közetek sorába jelölhetjük meg. Ásványai, különösen pedig a földpát alapján leginkább a riolitos magma terméke lehet. A kőbányai tufa savanyúbb, mint a nagytétnyi dácittufa, amely VENDEL M. szerint „a kvarc csekélyebb mennyisége mellett már az andezites típushoz közeledik”.

### Összefoglalás:

A kőbányai riolittufa ilyen nagy mennyiségű előfordulása földtani szempontból is érdekes. A tufa a szarmata cerithiumos mészkőrétegek közé települ. Így kora a nagytétnyivel jól egyezik. A két közet anyaga azonban eltér egymástól, tehát valószínűleg különböző kitörésből származnak. A kitörés helye, pontosan nem állapítható meg. Annyi bizonyos, hogy a tufa mennyisége delfelé lényegesen megnövekedik. A vizsgálatból kiderült, hogy szem nagysága nem eléggé osztályozódott, egy frakció sem

dominál, az azonos fajsúlyú ásványos elegyrészek sem egyező nagyságúak, tehát a szállítás nem hosszú úton történt. Ez azt is igazolja, hogy a szállítás az eredeti ásványos összetételben lényeges változást nem okozhatott.

A szarmata-tengerbe való hullása után a tufa helyenként nagymérvű átalakuláson ment keresztül, az alapanyag devitifikálódott, hidrokémiaiilag átalakult, a földpátok elbomlottak és újonnan képződött agyagásványok keletkeztek. A földpát és apatit gyér előfordulása, az ellenállálló kvarc, cirkon és újonnan képződött montmorillonit gyakorisága mindezt igazolja.

A kőzet tehát bentonitnak felelhet meg. De az átalakulás nem volt tökéletes, az eredeti tufából igen sok ásványos alkotórész keveredik a montmorillonit közé, s a kőzet szemcsefinomsága sem éri el a megfelelő kolloid fokot. A tisztító- és szintelenítőképességet lerontó CaO-tartalom is igen nagy. A gyakorlatilag is jól használható bentonit minőségét csak egy-két feltáráshoz közelíti meg. A tufa zöme nem alakult át. Végeredményben tehát ez a kőzet bentonitosodott riolituffa.

Készült a Pázmány Péter Tudományegyetem Ásvány- és Kőzettani Intézetében.

#### IRODALOM.

1. VAN BAAREN F. A.: Über den Einfluss verschiedener Flüssigkeiten auf den Brechungsindex von Tonmineralien. Zeitschrift f. Krist. 95. 1936. 464. o.
2. C. W. CORRENS u. M. MEHMEI: Über den optischen und röntgenographischen Nachweis von Kaolinit, Halloysit, Montmorillonit. Zeitschrift f. Krist. 94. 1936. 337. o.
3. DAMMER—TETZE: Die nutzbaren Mineralien mit Ausnahme der Erze und Kohlen. Stuttgart, 1928. 455. o.
4. C. H. EDELMAN A. J. CH. L. FAVEJEE: On the Crystal Structure of Montmorillonite and Halloysite. Zeitschrift f. Krist. 102. 1940. 417. o.
5. FERENCZI I. Zalatna környékének geológiai viszonyai, különös tekintettel a harmadkori eruptívus kőzetekre. Múzeumi füzetek. Erdélyi Múz. Ért. II. 1. f. 1913. 1. o.
6. FÖLDVÁRI ALADÁR: A tervezett újabb városligeti artézi kút előkészítő fúrásai. Földtani Közöny. 62. 1932. 65. o.
7. FÖLDVÁRI ALADÁR: Agyagok iszapolása ammóniumhidroxid-, nátriumoxalát-, és nátriummetaszilikátoldatban. Math. Term. Tud. Értesítő, 54. 1936. 221. o.
8. H. GESSNER: Die Schlämmanalyse, Leipzig, 1931.
9. HALAVÁTS GYULA: Magyarázatok a M. Korona Országainak részletes földtani térképéhez. Bp. és Tétény vidéke. Bp. 1902.
10. HALAVÁTS GYULA: A neogénkorú üledékek Budapest környékén. Földt. Int. Évkönyve. 17. 1910. 283. o.
11. ST. B. HENDRICKS and M. E. JEFFERSON: Structures of Kaolin and Talc-Pyrophyllite hydrates and their bearing on water sorption of the clays. Strukturbericht, 6. 1941. 142. o.
12. ST. B. HENDRICKS: Crystal structures of the clay mineral hydrates. Strukturbericht, 6. 1941. 142. o.
13. U. HOFMAN, K. ENDELL, D. WILM: Kristallstruktur und Quellung von Montmorillonit. Zeitschrift f. Krist. 86. 1933. 340. o.
14. S. LARSEN and H. BERMAN: The microscopic determination of the nonopaque Minerals. Washington, 1934.
15. E. MAEGDEFRAU u. U. HOFMANN: Die Kristallstruktur des Montmorillonits. Zeitschrift f. Krist. 98. 1938. 299. o.
16. M. MEHMEI: Über die Struktur von Halloysit u. Metahalloysit. Zeitschrift f. Krist. 90. 1933. 35. o.
17. H. B. MILNER: An Introduction to Sedimentary Petrography. London, New York, 1922.
18. H. B. MILNER: Supplement to an Introduction to Sedimentary Petrography. London, New York, 1926.



19. G. NAGELSCHMIDT: On the Lattice Shrinkage and Struktüre of Montmorillonite. Zeitschrift f. Krist. 90. 1935.
20. W. NOLL: Fortschritte in der Erkenntnis der Tonminerale. Strukturbericht, 6. 1941. 140. o.
21. SCHAFARZIK F.: Újabb ásványlelőhelyek Budapest környékén. Földt. Közlöny, 44. 1914. 88. o.
22. SCHAFARZIK F.: Geológiai kirándulás Kistétényre, a Kamaraerdőbe, és a Pacsirta hegyre, a Budai hg.-tól délre. Műegyetemi Kirándulási Jegyzetek.
23. SCHAFARZIK—VENDL: Geológiai kirándulások Budapest környékén. Budapest, 1929. 72. o.
24. SZABÓ J.: Budapest geológiai tekintetben. Budapest, 1879. 50. o.
25. SZABÓ J.: Geológia, Budapest, 1883. 451. o.
26. SZÁDECZKY GY.: Amfibolandezit-ásványtufák az erdélyi medence DNy-i felében, Múzeumi füzetek. Erdélyi N. Múz. Ért. I. 1912. 99. o.
27. SZÁDECZKY GY.: Tufatanulmányok Erdélyben. Múzeumi füzetek, Erdélyi N. Múz. Ért. 2. 1913. 201. o., 3. 1914. 164. o. 4. 1915. 1. o.
28. SZTRÓKAY K.: A Descabezado (Chile) vulkáncsoport 1932. évi kitöréséből származó vulkáni hamu közettani vizsgálata.
29. SZTRÓKAY K.: Diszperzitásfok-változások vulkáni tufák iszapolásánál. Math. Term. Tud. Értesítő, 55. 1937. 960. o.
30. VENDL M.: Biotitos dacittufa Kistéténnyről. Földt. Közlöny, 50. 1920. 34. o.
31. VENDL M.: Újabb adatok a tétényi kallóföld (bentonit) ismeretéhez. Math. Term. Tud. Értesítő, 57. 1938. 1108. o.
32. VENDL M.: Bentonit (kallóföld) a fertőrákosi lajtamészkőből. Math. Term. Tud. Értesítő, 58. 1939. 76. o.
33. VENDEL M.: Ein Verfahren zur Bestimmung der Lichtbrechung silikatischer Tonminerale vom Montmorillonit-Nontronittyp. A bánya- és kohómérnöki osztály Közleményei. Sopron, 15. 1943. 330. o.
34. VENDEL M.: Über die Rolle des Hydroniumions in den Sorptionsverhältnissen silikatischer Tone. A bánya- és kohómérnöki osztály Közleményei. Sopron, 15. 1943. 344. o.
35. VITÁLIS I.: A nagytétényi fullerföld és bányászata. Math. Term. Tud. Értesítő, 55. 1937. 971. o.
36. ZSIGMONDY V.: A városligeti artézi kút. Bp., 1878.

### *Bentonitisierter Rhyolittuff von Kőbánya.*

In einem südöstlichen Bezirk von Budapest, Kőbánya, in den Steinbrüchen der Győri Magyar Waggon és gépgyár A. G. (Maglódi-út 11—13.) ist den sarmatischen Kalksteinschichten ein heller vulkanischer Tuff eingelagert. In der nächsten Nähe von Budapest kennt man aus den jungtertiären Schichten nur vereinzelt das Vorkommen von vulkanischen Tuffen (Nagytétény, die Bohrungen in Stadtwäldchen usw.). Obwohl die Verbreitung des Tuffes recht beträchtlich ist, war das Vorkommen von Kőbánya bisher nicht bekannt. Der Tuff erreicht in den Cerithienkalksteinschichten, abwechselnd mit dünnen Mergelbänken, stellenweise eine Mächtigkeit von 10—15 m. Die Farbe ist in allgemeinen gräulich-weiss, das Gestein locker, von Salzsäure braust es nicht auf, an seiner Oberfläche kann man schon mit freiem Auge die glänzenden dunklen Biotit-schüppchen erkennen. Stellenweise weist das Gestein eine grünlich-gelbe Farbe auf, es ist fetting und vom Reiben tritt die Fettigkeit noch mehr hervor. Der Tuff hat sich teilweise also ungewandelt.

Die Aufgabe jetziger Untersuchungen war eine doppelte, einerseits bezweckten sie die Feststellung, ob dieser Tuff ähnlich dem Dazituff von Nagytétény praktisch als Bentonit verwendet werden könnte, andererseits wollte man die ursprüngliche Mineral-Zusammensetzung des Tuffes bestimmen. So hat man — wie es aus dem Diagramm der mechanischen Korngrößenverteilung und aus den Tabellen im ungarischen Text her-

vorgeht — mechanische, chemische und Adsorptionsuntersuchungen unternommen und die Mineral-Zusammensetzung des ursprünglichen Gesteins festgestellt. Die Resultate dieser Untersuchungen können im folgenden zusammengefasst werden:

Das Alter des Tuffs von Kőbánya stimmt mit dem des Dazituffs von Nagytétény, der ähnlichen und gleichaltrigen Schichten eingelagert ist, gut überein. Das Material der beiden Gesteine weicht voneinander ab. Die Menge der schweren Fraktion beträgt im Tuff Kőbánya 0.4%. Der primer Quarz tritt in grosser Menge vor. Feldspat kommt im Gestein nur selten vor, die spärliche Feldspatkristalle sind Sanidin, oder saurerer Oligoklas. Auf diesem Grund gehört der Tuff zu den übersättigten Gesteinen, ist am ehesten als Produkt eines rhyolitischen Magmas zu betrachten. Der Dazituff von Nagytétény nähert sich dagegen auf Grund seiner mineralischen Bestandteile laut Feststellung von M. VENDEL bereits dem andersitischen Typ. Der Ursprung der beiden Tuffe ist also auf zwei verschiedene Eruptionen zurückzuführen.

Die mechanische Analyse ergab ein Resultat, woraus klar hervorgeht, dass der Rhyolittuff von Kőbánya keine Sortierung erfuhr, es vorherrscht keine Fraction, der Lufttransport war nicht andauernd.

Nach dem der Tuff in sarmatischen Meere zur Ablagerung kam, erlitt er stellenweise eine Umwandlung grossen Grades, die Grundmasse ist devitrifiziert, hydrochemisch umwandelt, die Feldspäte sind zerfallen und es lässt sich das Vorhandensein von neu gebildeten Tonmineralien erkennen. Diese Tatsache wird auch durch das spärliche Vorkommen von Feldspat und Apatit, sowie durch die grosse Menge des widerstandsfähigen Quarzes und Zirkons und des neugebildeten Montmorillonits klar bewiesen.

Das Gestein ist also dem Bentonit entsprechend. Die Umwandlung war jedoch nicht ganz vollkommen, vom ursprünglichen Tuff mischen sich noch viele mineralische Bestandteile, wie Quarz usw. dem Montmorillonit bei und auch die Korngrössenverteilung erreicht nicht die gewünschte kolloidale Feinheit. Auch der CaQ-Gehalt, der die Adsorptionsfähigkeit herabsetzt, ist recht hoch. Die praktisch verwendbare Qualität des Bentonits wird nur in einigen Aufschlüssen erreicht. Der grösste Teil des Tuffs ist nicht umwandelt.

Das Gestein ist also als ein bentonitisierter Rhyolittuff anzusehen.

## ADATOK TÁTIKA-PRÁGA-SARVALY-HEGYEK VULKÁNOLÓGIAI FELÉPÍTÉSÉHEZ.

Írta: JUGOVICS LAJOS.\*

1—4. ábrával.

A Balaton északi oldalán. Keszthely és Sümeg tágabb környékén emelkedő mezozoi-hegységek közé, fiatal harmadkori, pannoniai-pontusi rétegekkel feltöltött medence ékelődik, melyet az itt települő két község neve után: Zalaszántó—Zsidi medence néven ismerünk. Ebben a medencében, félkör alakban, északnyugat-délkeleti irányban elhúzódva, nyolc kisebb-nagyobb vulkáni takaró, illetve gerinc sorakozik egymásmellett. A balatonvidéki bazalthegyeknek ezt a nyugati csoportját a Tátikáról, mint legmagasabb csúcsról, „Tátika-csoportnak” szokás nevezni.

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1946. március 5-én tartott szakülésén.

A nyolc bazalttakaró, illetve gerinc a Keszthelyi- és Rezihegységek felé nyitott, nagysugarú félkörben sorakozik és elnevezésük meglehetősen zavaros, sokszor bizonytalan, mert a lakosság által ismert, valamint a régibb, illetőleg újabb térképeken talált nevek is eltérnek egymástól. A HOFMANN által készített régi geológiai térképen pl. ma már nem ismert nevet is találunk, sőt a vidéken annyira kedvelt „Láz” név, három, egymástól teljesen különálló takarót is jelöl.

A Zalaszántó-Zsidi medencében a következő bazalt-hegyek sorakoznak egymásmellett (1: vázlatos geol. térkép.)

1. Kovácsi-hegy, részei: Váradi-Szántói-hegyek és Rózsaberek.
2. Csehi-mellék. (Hofmann-nál: Hosszúhegy.)
3. Hermántóhegy, Bazsi-erdő, Bercehát.
4. Tátika-Farkas-hegyek. Az elsőnek részei: Szt. Kereszt (346 ○) — Tinószállás (321 ○).
5. Prága—Sarvaly-hegyek. Sarvalyhegy régi neve: Karakáshegy.
6. Szebike-tető, részei: Hosszúhegy, Hofmann-nál: Nagy-Lázhegy.
7. Láz-tető, részei: Öreg-Lázhegy, Vörösföld-tető, Kis-Lázhegy, Kávé-hegy, és a közelében emelkedő csúcs: Múlatóhegy, Hofmann-nál: Kis-Lázhegy.
8. Fertős (Förtés)-hegy, részei: Nagy-Lázhegy, Kőorra, Hofmann-nál: Nagy-Lázhegy.

A Zalaszántó—Zsidi medence, valamint a környező mezozoi röghegységeknek geológiai viszonyaival, felépítésével ID. LÓCZY LAJOS foglalkozott a legrészletesebben,<sup>1</sup> míg a bazalt-hegyekre vonatkozólag HOFMANN KÁROLY<sup>2</sup> és VITÁLIS ISTVÁN összefoglaló munkája nyomán kapunk részletes adatokat.

Tátika-csoport bazalt-hegyei felépítésük és közeik sajátosságai alapján összefüggő egységet alkotnak, így a vulkáni csoport elnevezés joggal megilleti őket. Felépítésükben nemcsak egymáshoz, hanem a szomszédos tapolcai medence és a Kis Magyar Alföld külőnálló bazaltkúpjaihoz is hasonlóak: mindegyiknél pannóniai-pontusi korú homok-agyag térszínen volt a vulkáni kitörés.

A Tátika-csoport bazalt-hegyeit felépítő vulkáni működés főleg effuzív jellegű volt és lávafolyásból állott; explozív jellegű kitörés, tehát törmelékiszórás maradványait, csak két bazalt-hegyen, a Tátikán és Láz-tetőn figyelhetjük meg. A balatoni földtani térkép ugyan a Fertőshegy déli végén, a Kőorra-csúcs alatt tekintélyes bazaltufafoltot jelöl, de ez hibás, ott tufa nincsen. Fertőshegy felső, vulkáni eredetű része; egyetlen láva-kitörés eredménye és feketeszínű, oszlopos bazaltból áll.

A Zalaszántó-Zsidi medence bazaltvulkánjai között a Tátika felépítése a legérdekesebb és legkönnyebben áttekinthető. Ennek alsó része széles, lapos bazalttakaró, mely feketeszínű vékonyan oszlopos bazaltból áll, melyen három kis szabályos bazaltkúp sorakozik egymásmellett és mindháromnak köze szürkészínű, réteges bazalt.

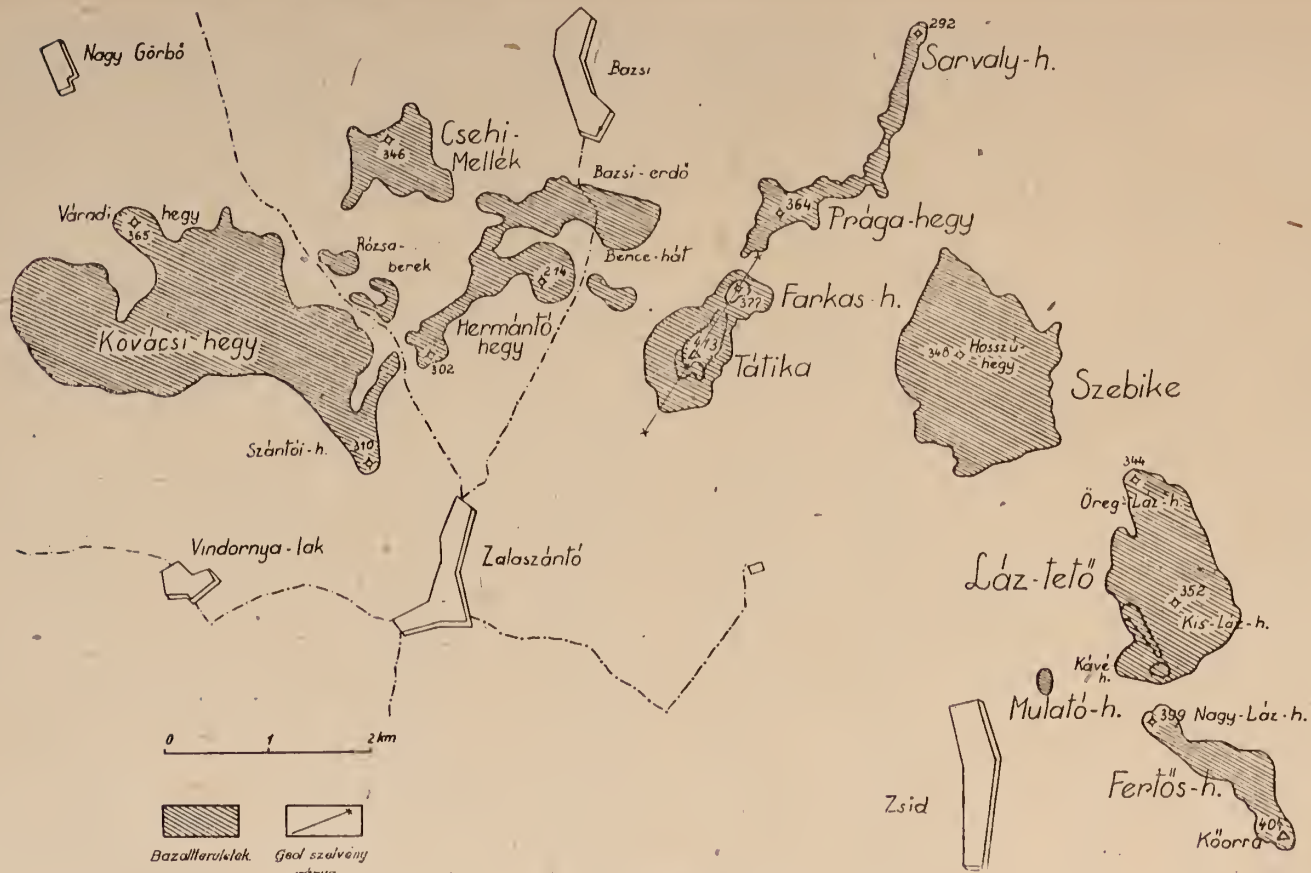
Tátikán észlelt települési viszonyokból VITÁLIS megállapíthatta a fekete oszlopos és szürke réteges bazaltok közötti kitörési sorrendet, melyet

<sup>1</sup> ID. LÓCZY LAJOS: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti letelepedése. — A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. kötet, 1 szakasz. Budapest, 1911.

<sup>2</sup> HOFMANN KÁROLY: A déli Bakony bazaltközei. — A M. Kir. Földtani Intézet Évkönyve. III. kötet, 3 füzet. 1875—78.

<sup>3</sup> VITÁLIS ISTVÁN: A Balatonvidéki bazaltok. — A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. kötet, II rész. 1911.





I. ábra.

A „Tátika-csoport“ bazalt és bazalttufa előfordulásai. Die Basalt und Basalttuffvorkommen der Tatica-Gruppe.

azután a Balaton mentén, a többi bazalthegyen is megtalált, ahol ez a két-féle bazalttípus együtt fordult elő.

VITÁLIS az alsó takaró kőzetét, a fekete oszlopos bazaltot 1907-ben, a kőzettani vizsgálatok akkori állása szerint, „magnetites-ilmenites bazanitoidnak“ (szigligeti-típus) határozta meg, míg a felső kis kúpok kőzetét, „ilmenites-magnetites-földpátos bazaltnak“ (kabhegyi-típus) jelölte. MAURITZ<sup>1</sup> 1936-ban végzett kőzettani vizsgálatot és Harwood kémiai elemzése alapján, Tátika kétféle bazaltjára megállapította, hogy „a két lávaömlés kőzetének kémiai alkotásában semmi lényeges különbséget nem lehet felismerni.“

1943-ban a „Várkúp“ aljában, szálban álló bazalttufarétegeket fedeztem fel, az alapzat fekete és a Várkúp szürkeshínű réteges bazaltja közé települve. Ezzel minden kétséget kizáróan megállapítható, hogy Tátika bazaltkúpját nemcsak két, hanem három különböző vulkáni kitörés építette fel. Az első, a széles bazaltalapzatot létrehozó nagytömegű lávafolyás, melyet kisebb, explozív jellegű kitörés, törmelékszórás követett, majd ismét lávakitörés következett, melyből a felső kis vulkáni kúpok keletkeztek. Az természetesen más kérdés, hogy e két különböző lávafolyás anyaga kőztanilag mennyire különbözik egymástól. van-e közöttük differenciáció? (2. geol. térkép és 4. geol. szelvény.)

A három kis bazaltkúp közül a déli, az ú. n. Várkúp a legnagyobb tömegű, egyben az egész medence legmagasabb bazaltcsúcsa (413 m). Közvetlen hozzátámaszkodik a 398 m magas, majd ehhez, az északkeleti 393 m-es szabályos kis bazaltkúp.

A bazalttufát a Várkúp nyugati és déli oldalának aljában találtam meg szálban, ahol mintegy 336–340 m magasságban, gyűrűszerűen helyezkedik el.

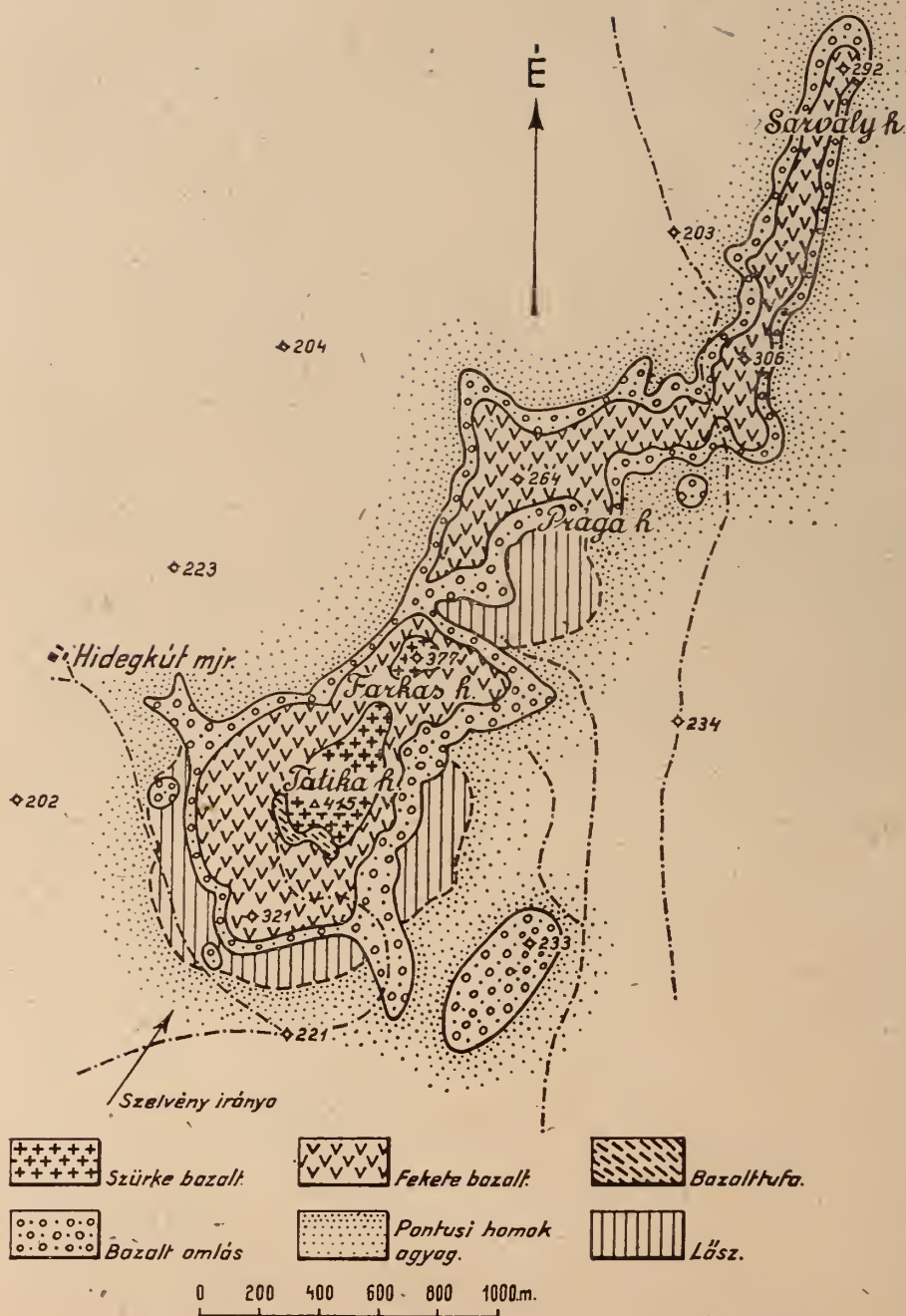
A bazalttufa szürkésbarnaszínű, apró, helyenként durvaszemcsés breccsiás kőzet, mely ritkán réteges, többnyire tömeges. Benne a vulkáni eredetű elegyrészek: vulkáni homok és lappili találhatók túlsúlyban, míg zárványként az áttört homok és agygrétegek apró darabjait tartalmazza.

Tátika alsó bazalttakarója északkelet felé kissé elkeskenyedik és a szomszédos Farkashegy alapzatában folytatódik, közöttük csak mélyebb nyereg található. Ezen az alapzaton ugyancsak kisebb bazaltkúpok emelkednek, melyek kőzete szintén szürkeshínű, réteges bazalt. Farkashegy kis bazaltkúpjai nem oly szabályosak, mint a Tátikán, így a középrésze megnyúlt gerincnek látszik (4. geol. szelvény.).

Tátika és Farkashegyek felső, kis bazaltkúpjainak északkelet-délnyugati irányban, egysorban való elhelyezkedése, mindenesetre jellemző és a vidék tektonikai viszonyaival összefüggő jelenség. Bizonyosága ez annak, hogy a vulkáni működés és a vidék tektonikai viszonyai szoros összefüggésben állanak és a kitörések, a kráterek elhelyezkedése követi ezeket a tektonikai irányokat. Itt, a Tátika-csoportban mechanikailag, tehát vulkáni erők hatására kialakult kráterképződésre nem is gondolhatunk, mert ennek nyomán több explozív jellegű kitörés, tehát törmelékszórás történt volna, holott ezeken a bazaltvulkánokon a tufa ritka és igen kis tömegű.

A Zalaszentő-Zsidi medence tektonikai viszonyait az a tény szabja meg és jellemzi, hogy a Sümeg—Tapolca közötti és a Keszthely—Rezi körüli mezozoi tömegek egykor összefüggő egységet alkottak később lesüllyedés következtében elszakadtak egymástól. A bazaltvulkánosság ezen lesüllyedés következtében kialakult törésvonalak mentén indult meg és bontakozott ki.

<sup>1</sup> MAURITZ B. és HARWOOD: A Tátika-csoport bazaltos kőzetei. Mathem. Természettudományi Értesítő. 55 kötet. p. 75—103.



2. ábra. Tátika—Farkas—Prága—Sarvally-hegyek geol. térképe.  
Geolog. Kartenskizze der Tátika—Farkas—Prága—Sarvally-Berge.



A vulkáni működés ilyen irányú kialakulását és lefolyását éppen a Tátika—Farkashegyek, illetve a hozzájuk csatlakozó Prága—Sarvalyhegyek bazaltkúpjainak és gerinceinek morfológiai viszonyai, felépítése és vulkánmechanikai összefüggése bizonyítja.

*Prágahegy bazaltgerince*, mely közvetlenül Farkashegyhez csatlakozik, — bár nem függnek össze, — 1500 m hosszú és 250—750 m között változó széles bazaltvonulat. A gerinc teteje átlag 348—370 m között ingadozó, csipkézett térszín, ami morfológiailag annak igen érdekes külsőt kölcsönöz. Ez a bazaltvonulat szintén északkelet-délnyugati irányban húzódik, bár a Tátika—Farkashegyek hosszirányától kissé eltér. Felépítésére nézve egységes, csupán lávakitörésből épült fel és teljes egészében oszlopos, feketeszerű bazaltból áll. Ennek a bazaltgerincnek jelentékeny szélességbeli változása összefügg annak vulkánológiai felépítésével.

Prágahegy gerince a *Sarvaly-bazaltgerincében* folytatódik északkelet felé, de az előbbi iránytól eltér. Morfológiailag egyenletesebb felépítésű,

Bazsi erdő    Bence hát    Tátika    Farkas    Prága



3. ábra.

Tátika—Farkas—Prága-hegyek bazaltgerince délkeletről nézve.

Die Ansicht der Basaltberge Tátika—Farkas—Prága gesehen von Südosten.

(Állami Térképészeti Intézet légi felvétele.)

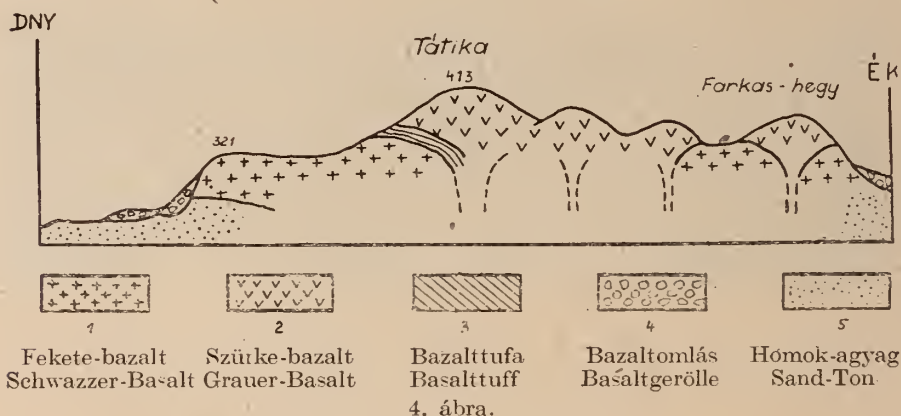
mint a Prágahegy; felszíne egész hosszában átlag 291 m magas térszín, melyen csak néhány 311 m-ig emelkedő dombhát található. A bazaltgerincet egyszeri lávakitörés építette fel, teljes egészében oszlopos, feketeszerű bazaltból áll. Az 1900 m hosszú és 100—250 m széles gerinc északi végét bontotta meg a „sümegei bazaltbánya“.

Áttekintve a Tátika—Farkas—Prága és Sarvalyhegyek vulkánológiai viszonyait, megállapítható, hogy míg a Tátikát három különböző kitörés építette fel, a Farkashegyen már csak két lávafolyás különíthető el, addig a Prága és Sarvalyhegyek csak egyszeri lávakitörésből keletkeztek. A vulkáni működés lefolyását, általában mechanizmusát vizsgálva megállapítható, hogy a Tátika és Farkashegyeket létrehozó vulkáni működés hasadék és centrális-kitörésekből állott, ellenben a Prága és Sarvalyhegyek hasadékvulkánok.

Tátika és Farkashegyek vulkánológiai felépítését különösen a felső kis bazaltkúpok egyirányú felsorakozása teszi érdekessé. Helyzetükből és alakjukból arra kell következtetni, hogy ebben a bazaltvulkánban az ú. n. többtengelyű vulkán típusát találjuk meg, amikor is a működés

folyamán a kitörési centrum vándorolt, mely mint a vulkánológiai vizsgálatok bizonyítják, mindig határozott irányt követ. Tátika és Farkas-hegyek kialakulásánál hasadékkitorés, majd kráter sorok együttműködése állapítható meg. A kitörést hasadékkitorés kezdte, melyből Tátika és Farkashegyek közös alapzata, az oszlopos, feketeszínű bazaltból álló takaró alakult ki.

A hasadékkitorés ezután irányt változtatva, — északkelet felé, — a Prágahegyben, majd újabb irányváltoztatással a Sarvaly gerincében folytatódott. Amíg azonban a Sarvaly gerincében, a vulkánhasadék egész hosszában egységesen alakult ki, addig a prágahegyi szakaszon, a tektonikai hasadék mentén először valószínűleg több, kisebb centrális kráter keletkezett. Ezt bizonyítja a Prágahegy északkeleti végén, morfológiailag ma is felismerhető elliptikus krátermaradvány. Az oszlopos, feketeszínű bazaltból álló gerinc teteje ezen a szakaszon teknőszerű formájú, melynek hossza a gerinc irányában több száz méter, míg szélessége 60—70 m között változik, a széleit köröskörül kb. 15 m magas bazaltfalak szegélyezik. A prágai gerinc egyéb részein hasonló morfológiai jelenséggel nem találkozunk, de hogy eredetileg több kráter működhetett, — a hasadék mentén, — azt éppen a gerinc erősen változó, — 250—270 m szélessége bizonyítja.



Tátika- és Farkas-hegyek felépítése.  
Geolog. Aufbau der Berge Tátika und Farkas.

A vulkáni működés intenzitása a hasadékkitorés után csökkent, sőt a Prága és Sarvalyhegyek szakaszán meg is szűnt, ellenben a Tátika és Farkashegyek területén centrális kitorésbe ment át, amikor a hasadék felett több kisebb kráter alakult ki. A Tátika Várkúpjának helyén keletkezett kráteren ezután exploziós kitorés következett, melynek törmelék-szórásából bazalttufa alakult ki. A kistömegű törmelék-szórás után ismét effuzív jellegű működés, lávafolyás következett, mely a felső kis bazaltkúpokat alakította ki, de ezzel a vulkáni működés be is fejeződött.

A Tátika-csoport bazaltgyeinek a lávás-bazalt csupán a Lázdetőn és a Fertős gerincén található. Legérdekesebb kifejlődésű a Lázdető bazalttakarójának közepén húzódó, ú. n. „Vörösföld-tető” lávakupaca, mely teljes hosszában vasoxidtól vörösbarnára festett, sejtes lávából áll. A kettős halom felszínén jól kialakult kötéláva és bombadarabok találhatók; a lávás bazalt darabjait a víz azután az egész takaró sík felszínén széthordta, ahol az mindenütt megtalálható.

## BEITRÄGE ZUM VULKANOLOGISCHEN AUFBAU DER BERGE TÁTIKA-PRÁGA-SARVALY.

von DR. LAJOS JUGOVICS.

Am Nordufer des Balaton (Platten)-See, in weiteren Umgebung von Keszthely und Sümeg sich erhebenden mezozoischen-Berge hat sich ein junger, aus dem Tertiär stammender, mit pannonisch-pon-tischen Schichten aufgefüllter Becken, — welchen wir nach den, in der Nähe angesiedelten Gemeinden den „Zalaszántó—Zsider Becken“ kennen-gebildet. An diesen Becken reihen sich. — im Nordwest-Südost Richtung verzogen, — acht vulkanische Decken, Grate aneinander, welche man, nach dem höchsten Basalt-Berg derselben, die „Tátika-Gruppe“ zu nen-nen pflegt.

Die acht Basaltdecken und Grate sind: (Siehe geolog. Skizze N<sup>o</sup> 1)

1. *Kovácsi-Berge*, (Teile derselben: Várader, Szántóer-Berge, Rózsaberek.)
2. *Csehi-mellék*.
3. *Hermántó-berg*, *Bazsi-Wald*, *Bercze-hát*.
4. *Tátika—Farkas-Berge*, Teile des Ersteren: Szt-Kereszt 346 ◯  
Tinószállás 321 ◯).
5. *Prága—Sarvaly-Berge*.
6. *Szebike-tető*, (Teile: Hosszüberg.)
7. *Láztető*, (Teile: Öreg-Lázhegy, Vörösöld-tető, Kis-Lázhegy, Kávé-hegy) und in der Nähe: *Mulatóhegy*.
8. *Fertős (Förtés)-Berg*, (Teile: Nagy-Lázhegy, Kőorra.)

Die Basaltberge der Tátika-Gruppe bilden auf Grund ihres Aufbaues, den Besonderheiten ihrer Gesteine, eine zusammenhängende Einheit, eine Vulkangruppe. Im ihrem Aufbau sind sie nicht nur einander, sondern auch den herrlichen, alleinstehenden Basaltkuppen, des benachbarten Tapolcaer Beckens und der Kleinen Ungarischen Tiefebene ähnlich. Das Fundament eines jeden ist pannonischer-pon-tischer Ton und Sand; auf diese sedimentäre Grundlage erfolgte der vulkanische Ausbruch.

Die die Basaltberge der Tátika-Gruppe aufbauende vulkanische Tätigkeit hatte effusiven Charakter und bestand fast überall nur aus Lavafluss, die Überreste einer Geröllstreung, — eines explosiven Ausbruches, — können nur am Láztető und dem Tátika beobachtet werden. Die geologische Karte des Balaton<sup>1</sup> bezeichnet zwar am Süden des Fertős-berg; unter der Kuppe „Kőorra“ einen bedeutenden Basalttuffleck. Der Tuff ist aber in der Tat nicht vorzufinden.

Von den Basaltvulkanen des Zalaszántó—Zsider Beckens ist der Aufbau des Tátika am übersichtlichsten. Der untere Teil ist eine aus schwarzfärbigem, dünnsäulenartigem Basalt bestehende flache Basaltdecke, auf dieser Decke erheben sich drei, in einer Reihe stehenden Basaltkuppen, deren Gestein aber schon ein graufärbiger schichtiger Basalt ist.

Diese am Tátika beobachtete Lagerung des schwarzfärbigen säulenartigen und darüber graufärbigen schichtigen Basalts ist eine allgemein verbreitete, auch an anderen Basaltbergen um den Balaton wahrzunehmende Erscheinung.

Bei den, im Jahre 1943. vorgenommenen Untersuchungen konnte ich auch das Vorhandensein eines dritten Gesteinstypus, des Basalttuffs feststellen. Dieser lagerte, allerdings nur an der südwestlich gelegenen

<sup>1</sup> Geolog. Karte d. Balaton — (Platten) — See. — 1920.



höchsten Kuppe, dem sogenannten „Várkup“ über den unteren schwarzfärbigen, säulenartigen Basaltdecke und der graufärbige schichtige Basalt lagerte auf dem Tuff.

Der *Basalttuff* ist ein graulich-braunes fein, — nur stellenweise grobkörniges Gestein von breccienartiger Struktur, — welches selten schichtig, meist massig ist. In diesen harten Tuff von normaler Entwicklung haben sich die Gemengteile vulkanischen Ursprungs: vulkanischer Sand, Lapillis im Übergewicht ausgebildet. Als Einschlüsse sind kleine Stücke der durchbrechenden Sand und Tonschichten in dem selben aufzufinden.

Das untere Basaltdecke des *Tátika* setzt sich nach Nordosten im Fundament der benachbarten *Farkas-berg* fort. Auf diesem Fundament erheben sich ebenfalls aus graufärbigem, schichtigem Basalt bestehende kleinere Kuppen. Der Aufbau des *Tátika* und *Farkas-berg* wird im Profil N<sup>o</sup>. 4. gezeigt (auf Seite 311.).

Die Anordnung der kleinen Basaltkuppe des *Tátika* und des *Farkas-berg* zu einer Reihe, in Nordost-Südwest Richtung, ist jedenfalls eine mit dem tektonischen Verhältnissen der Umgebung zusammenhängende Erscheinung. Das ist ein Beweis dessen, dass die vulkanische Tätigkeit und die tektonische Verhältnisse in engem Zusammenhang miteinander stehen und dass die Ausbrüche und die Anordnung der Krater den tektonischen Richtungen folgen.

Die tektonischen Verhältnisse des *Zalaszántó—Zsider Beckens* bestimmt jene Tatsache, dass die zwischen *Sümeg* und *Tapolca* liegenden aus dem *Mezozoikum* stammenden Massen, mit jenem welche um *Keszthely—Rezi* liegen, seinerzeit eine zusammenhängende Einheit bildeten, dann aber anlässlich einer Senkung von einander abrissen.

Dieses Entstehen und Abwicklung der vulkanischen Tätigkeit beweisen die morfolologischen Verhältnisse, der Aufbau, endlich die vulkanmechanische Verbindung der Grate und Kuppen der *Tátika* und *Farkas-Berge*, weiters sich anschliessenden *Prága-* und *Sarvaly-berge*. (Siehe geolog. Skizze N<sup>o</sup>. 2. auf Seite 309.)

Der Basaltgrat des *Prága-berg*, welcher sich an den *Farkashegy* anschliesst, ist ein 1500 m. langen und 250—750 m breiter Basaltzug. Bezüglich Aufbau ist er einheitlich, bestand nur aus Lavaausbruch, was die Besonderheiten ihres Gesteins in seiner Gänge aus schwarzfärbigen, säulenartigen Basalt bestehend, ebenfalls beweisen.

Der Grat des *Prágahegy* setzt sich nach Nordosten im Basaltgrat des *Sarvaly* fort, welcher morfolologisch flach, durchschnittlich 291 m hoch ist. Der 1900 m lange und 100—250 m breite Basaltgrat wurde durch einen einmaligen Lavaausbruch aufgebaut, sein Gestein ist schwarzfärbiger, säulenartig ausgebildeter Basalt.

Die vulkanologischen Verhältnisse der *Tátika—Farkas—Prága* und *Sarvaly-berge* überblickend können wir feststellen dass während der *Tátika* durch drei verschiedene Ausbrüche, der *Farkashegy* nur aus zwei Lavaflüssen aufgebaut wurde, die *Prága* und *Sarvalyberge* demgegenüber nur mehr aus einem Lavaausbruch entstanden sind. Während die *Tátika* und *Farkas-berge* hervorgebrachte vulkanische Betätigung aus Spalten und Kraterausbrüchen bestand, sind, die *Prága* und *Sarvaly-berge* Spalten-vulkane. Den vulkanologischen Aufbau der *Tátika* und *Farkas-berge*, besonders die Aufreihung der kleinen, oberen Basaltkuppen in eine Richtung, macht es bemerkbar dass wir hier die Type des sogenannten mehrachsigen Vulkans gefunden haben. Bei der Ausbildung der *Tátika* und *Farkas-berge* ist ein Spaltausbruch, dann eine Zusammenwirkung der Kraterreiche feststellbar. Der Ausbruch begann der die grössere vulkanische Kraftentfaltung ausübende Spaltenausbruch, aus welchem die aus

schwarzfärbigen, säulenartig ausgebildeten Basaltdecke entstand. Der Spaltenausbruch setzte sich im Grat des Prágaberg, — dann mit etwas Richtungsänderung, — im Grat des Sarvaly-berges fort. Während die Vulkanspalte beim Grat des Sarvaly in seiner ganze Länge sich einheitlich ausbildete, haben sich beim Prága-berg, entlang der tektonischen Spalte, zuerst wahrscheinlich mehrere kleinere centrale Krater entwickelt und hat sich daraus dann der vulkanische Ausbruch entwickelt.

Die Intensität der vulkanischen Tätigkeit verminderte sich nach dem Spaltenausbruch, im Abschnitt der Sarvaly und Prága-Grate, hat es sogar vollständig aufgehört, ist aber im Gebiete der Tátika und Farkas-berge in einer Zentral-Ausbruch übergegangen und habe sich ober der Spalte mehrere kleinere Kraters ausgebildet. So folgte auf den aus der Stelle des Várkúp des Tátika ein explosiver Ausbruch aus dessen Geröllstreuung sich Basalttuff entwickelte. Dieser Geröllstreuung folgte neuerlich ein Ausbruch effusiven Charakters, aus welchen sich die oberen, kleineren Basalkuppen entwickelten, hiermit war die vulkanische Tätigkeit beendet.

## PULSZKYIT, ÚJ MAGYAR ÁSVÁNY.

† KRENNER JÓZSEF.

KRENNER J. S. 1915. január 18-án a Magyar Tudományos Akadémia III. osztálya előtt „Két új magyarországi ásvány” címen előadást tartott. Előadásának szövege nem jelent meg. Hátrahagyott jegyzetei alapján sikerült megállapítani, hogy a két új ásvány a *schafarzikit* és *pulszkyit*. A schafarzikitra vonatkozó feljegyzések lehetővé tették az ásvány pontos leírását.<sup>1</sup> A pulszkyit-nek azonban csak a neve maradt meg a magyar mineralógusok emlékezetében.

KRENNER irodalmi hagyatékát ismételtén áttanulmányozva, megtaláltam a pulszkyitra vonatkozó eredeti feljegyzéseket. Ezek nagyon hézagosak, de a pulszkyittel néhány olyan jellegzetes bélyegének leírását tartalmazzák, hogy az ásvány felismerhető lenne. A pulszkyit Úrvölgyön (Zólyom m.) fordul elő és KRENNER az új ásvány vizsgálatakor az úrvölgyi úrvölgyit (herregrundit, devillin), sajátosságait is tanulmányozta és feljegyezte, amiből arra a lehetőségre következtettem, hogy a pulszkyit az úrvölgyittel együtt fordulhatott elő. Ezért a Magyar Nemzeti Múzeum Ásvány-Közetárában levő 27 darab úrvölgyit-stufát ismételtén átvizsgáltam, de — sajnos — a pulszkyit-ot megtalálni nem tudtam. A gyűjteményben levő egyéb úrvölgyi ásványok átnézésére több — rajtam kívül álló okból — nem gondolhattam.

KRENNER J. S. megállapításait a következőkben foglaltam össze.

TOKODY LÁSZLÓ

A pulszkyit PULSZKY FERENC (1814—1897) író, archeológus, politikus, a Magyar Nemzeti Múzeum igazgatójának tiszteletére neveztetett el.

Előfordulási helye: Úrvölgy (Zólyom megye, Magyarország).

A hatszöges rendszerben kristályosodik. Kristályai hatszöges táblák.

<sup>1</sup> KRENNER J. Schafarzikit, egy új magyar ásvány. Mat. és term. tud. ért. 40. 1923. 255—258. Schafarzikit ein neues Mineral. Zeitschr. f. Krist. 56. 1921—22. 198—200. — TOKODY L.: Adatok a schafarzikit kristálytani és fizikai sajátosságainak ismeretéhez. Mat. és term. tud. ért. 42. 1925. 123—126. Beitr. zur Kenntn. d. krist. u. phys. Eigenschaften d. Schafarzikits. Z. f. Kr. 62. 1925. 123—126. — H. HUBER: Über die Anwendung von Mikromethoden in der Mineralanalyse. Centralbl. Min. Abt. A. 1932. 337—344. Schafarzikit 337—339.

Uralkodó forma a bázis, amihez keskeny, csíkalakú lapok csatlakoznak. Utóbbiak vagy az  $\{1\bar{1}1\}$ , vagy az egyensúlyban kifejlődött  $\{10\bar{1}1\}$  és  $\{01\bar{1}1\}$ -nek felelhetnek meg. A lapok felülete síma. A  $\{0001\}$ -n olykor háromszögű rajzok ismerhetők fel.

A pulszkyit színe zöld és pedig almazöld-fűzöld. Optikailag egytengelyű, negatív.

Kémiai sajátosságaira vonatkozólag KRENNER jegyzeteiből kitűnik, hogy LOCZKA J. az új ásványt megelemezte. Az elemzési adatok hiányzanak, csak a végeredmény van feljegyezve: Cu, Mg,  $\text{SO}_3$ , tehát a pulszkyit rézmagnéziumsulfát.

## PULSZKYIT, EIN NEUES MINERAL.

VON † J. KRENNER.

Der Pulszkyit wurde zu Ehren des ehemaligen Direktors des Ungarischen Nationalmuseums, des Schriftstellers, Archäologen und Politikers FRANZ PULSZKY (1814—1897) benannt.

Der Fundort des Minerals ist: Úrvölgy (Komitat Zólyom, Ungarn). Seine Kristalle sind sechseckige Tafeln. Die vorherrschende Form ist die Basis, an die sich schmale, streifenförmige Flächen anschliessen. Die letzteren entsperchen wohl entweder der Form  $\{10\bar{1}1\}$  oder den im Gleichgewicht entwickelten Formen  $\{10\bar{1}1\}$  und  $\{01\bar{1}1\}$ . Die erwähnten Flächen sind glatt und glänzend. An der Form und  $\{0001\}$  lassen sich aber auch dreieckige Figuren erkennen.

Die Farbe des Pulszkyits ist grün und zwar apfelgrün bis grasgrün. Optisch einachsigt, negativ.

Über die chemischen Eigenschaften fehlen die näheren Angaben ebenfalls. Nach Analyse von J. LOCZKA enthält der Pulszkyit Cu, Mg,  $\text{SO}_3$ , demnach ist er ein Kupfermagnesiumsulphat.

## A NAGY-MAGYAR ALFÖLD FÖLDTÖRTÉNETI ÉS HEGYSZERKEZETI VÁZLATA.

Írta : SZUROVY GÉZA.\*)

A Nagy Magyar-Alföld földtörténeti fejlődéstörténetével már számos szerző foglalkozott.

A legújabb geofizikai mérések és mélyfúrások eredményei szükségessé teszik, hogy a megnövekedett adathalmaz birtokában ismét szemügyre vegyük ezt a kérdést.

Valamely fiatal, nagy vastagságú üledékekkel fedett terület földtani megismerése annál teljesebb, minél több mélyfúrás adatai állanak rendelkezésünkre. A mélyfúrások adatainak ismeretében a geofizikai mérések eredményeit is pontosabban tudjuk kiértékelni.

1941 óta az alföldi mélyfúrások száma örvendatosan megsaporodott. Sajnos, ezeknek a fúrásoknak a zöme csak az Alföld kiemeltebb medence-

\* A Magyarhoni Földtani Társulat 1947. évi januári szakülésén tartott előadás.



fenék-részleteiről nyújt bővebb adatokat, mert szénhidrogén-kutatás céljából voltak lemélyítve és így érthető, hogy elsősorban a felboltozódásokat sejtető geofizikai indikációkat tárták föl. E miatt a medencefenék kiemelkedései közötti medencerészeket kitöltő üledékekről még ma sem tudunk jóformán semmi bizonyosat.

A fúrási adatok alapján megállapíthatjuk, hogy a geofizikai indikációk az Alföld sziklafenekének kontúrjait tükrözik. A mélyfúrások eredményei alapján látjuk, hogy az Alföldet felépítő kisebb-nagyobb medencéket nagyon egyhangú üledéksorozat tölti ki. Tarkaagyag, agyagmárga, márgásagyag váltakozik vékonyabb és vastagabb finom- és durvahomok rétegekkel, valamint laza homokkő- és mészmárgabetelepülésekkel. Általában megállapíthatjuk, hogy a pleisztocén és levantikumot tarkaagyag, a felsőpannon világosszürke, erősen homokos agyagmárga, az alsópannon a sötétszürke, tömör márgásagyag jellemzi.

A pleisztocén tarkaagyag színe igen változatos: kék, kékesszürke, zöldesszürke, zöldessárga, sárgászöld, barnászöld, barna, sötétbarna. Rétegzetlen, szívós, gyakran találunk benne vastagabb, kitűnően rétegzett, leveles fiatal barnakőszén-padokat. A kőzet mésztartalma többnyire mészmárgagúnók alakjában csapódott ki. A márgagumók keményebbek, mint környezetük, színük világos sárgászöld, vagy zöldesszürke.

A felsőpannoniai agyagokat a túlnyomóan szürke szín és kifejezettebb rétegzettség jellemzi. A mésztartalom növekszik és nagyobbkiterjedésű, vastagabb fiatal barnakőszén padokat találunk. Szembetűnő a kőzet lépcsős törése.

Az alsópannon felső részében uralkodnak a még meglehetősen meszes, középszürke agyagmárga-rétegek hatalmas homokpadokkal, illetőleg vékonyabb homokkő-rétegekkel. Az alsópannon alsó részében a rétegek tömör, sötétszürke márgásagyagba mennek át. A márgásagyag felső része meglehetősen egységes, kemény, jól rétegzett. Alsó részébe, főleg az Alföld déli felében számos vékonyabb-vastagabb, laza, világosszürke homokkőréteg telepedett be. Az alsópannoniai képződményekben már nem találunk fiatalabb barnakőszén-rétegeket, hanem csak számos megszenesedett növénymaradványt.

A márgásagyag tömörsége a mélység felé növekszik és meszes alaphegység fölött kagylós törésű, barnásszürke mészmárgakőbe megy át. A márgakő erősen repedezett, a repedéseket tejfehér kalciterek töltik ki és gyakran találunk kisebb-nagyobb pirit és markazit konkréciákat is.

Az egész sorozat — a holocéntól az alsópannon talpáig meglehetősen homokos, amint az a Schlumberger-szelvényekből is látható. Nyugodtan állíthatjuk, hogy az alsópannon fölötti rétegekben uralkodik a homok.

A holocén, pleisztocén és levantikum homokját váltakozóan finomabb és durvább kvarcsezemek alkotják, sok csillám kíséretében. A homokot néha finom kavics váltja fel. A felsőpannon-homok finomszemcsés, erősen csillámos. Az alsópannon-homokkőrétegek finom-, illetőleg közepes kvarcsezemekből állanak, nem túlságosan csillámosak. Az alsópannon márgásagyagban jellemzőek a papírvékony, igen finom homokkal meghintett csillámbetelepülések, amik a márgának bizonyos levelességet kölcsönöznek.

A mélyfúrásokban meglehetősen változatos alapkőzetet ütött meg a fúró; mégpedig kristályospalát, agyagpalát, dolomitot, dolomit- és mészkőbreccsát és konglomerátumot.

A kristálypala a paragneiszek csoportjába tartozik, erősen amfibolitos. Számos helyen ércesedés nyomait találjuk benne. A Köröszezapáti 3. sz. fúrásból kihozott mag üregeiben szabadonülő barnás szfalerit kristályokat találtunk dolomit, kvarc és mézpát kíséretében.

Az agyagpala meglehetősen puha, inkább palásagyag. Színe sötétszürke, enyhén hullámosan redőzött. A dolomit és a mészkő cukorszövetű, barnás-szürke, ill. fehérésszürke. A dolomit számos sötétszürke szarukő-gumót tartalmaz. Erősen hasadozott, a repedésekben jól fejlett dolomit- és mészpátkristályok ülnék. A breccia átmenetet alkot a konglomerátumhoz, mert nagyobb, összetöredezett görgetegdarabokból áll. Az összetöredezett dolomit- és mészkőgörgetegeket meszes, homokos kötőanyag cementezi össze.

A Madaras 1. sz. fúrás konglomerátuma ökölnyi dolomit- és mészkőgörgetegekből, kevés szarukőből, nagyon kevés vulkáni eredetű és még kevesebb kvarckavicsból áll. Ezzel szemben a körösszegapáti és kismarjai szerkezetek konglomerátumát kristályospalákból származó koritos, amfibolitos, kvarckavicszemek építik fel. Az előbbi konglomerátum kötőanyaga a túlsúlyban lévő karbonátos kőzeteknek megfelelően meszes, az utóbbié kovás, homokos.

Az alaphegység fölötti képződmények földtani időszámítás szerinti elkülönítése annál nehezebb, minél inkább távolodunk az alaphegységtől.

Az átfúrt rétegek faunája és flórája szegényes.

A pleisztocén rétegekből *Planorbis*, *Limnaea*, *Vallonia*, *Lithoglyphus*, *Helix*, *Unio*, *Nerita*, *Limax*, *Pisidium*, *Theodoxus*, *Paludina*, *Hydrobia*, *Halobia*, *Bythinella* és *Valvata* fajok kerültek elő.

A pannóniai rétegeket jellemzi, hogy felső homokosabb részükben a *Viviparusok* és *Prosoedracnák*, alsó részükben pedig a *Limnocardiumok*, *Valencienniusok*, *Congeriak* és *Dreissensiak* uralkodnak. Jellemző, hogy a dunántúli pannóniai rétegek nagy *Congeria*-fajai (*Congeria rhomboidea*, *C. ungula caprae*) itt nem fordulnak elő, csak a *C. czipjéki* HOERNES és a *C. banatica* HOERNES gyakoriak. A Duna-Tisza-közén gyakoriak a *Melanopsisok* is.

A triász-rétegekből csak *Daonella* sp. maradványokat ismerünk.

A pliocén-rétegek iszapolási maradványát vékony, simahéjú, édesvízi *Ostracodák*, a pannóniai rétegek iszapolási maradványát pedig rücsköshéjú félsósvízi *ostracodák*, halfogak, haluszonyok és halpikkelyek jellemzik. Előfordulnak *Chara* oögoniumok is.

Az alsópannóniai homokkő-rétegek igen sok lomblevelű fa levélnyomatait tartalmazták, amelyek mérsékelt éghajlatra vallanak.

A miocén-rétegek meghatározása kizárólag a mikrofauna alapján volt lehetséges. Jellemző a *Rotalina beccarii*, *Elphidium crispum*, *Pozalis melo*, *Miliolina* sp., *Asterigerina planorbis* és a szivacstűk előfordulása.

Mindenesetre megállapítható, hogy a pannóniai képződmények éles határ nélkül mennek át a pleisztocén képződményekbe és ezek ugyancsak éles határ nélkül folytatódnak a diluviális képződményekben.

Mint már említettük, a geofizikai mérések közül a nehézségi mérésekről beigazolódott, hogy kisebb kivételektől eltekintve a sziklafenék domborzati viszonyait tükrözik. Bebizonyosodott továbbá az is, hogy az egyhangú, csaknem homogén üledékekkel fedett sziklafenék-kiemelkedéseket a szeizmikus mérések 2500 m-es mélységhatárig hűen körvonalazzák, amennyiben a szeizmikus mérések eredményeit a mélyfúrások csaknem teljes egészében igazolták. A terjedési sebességek nagy általánosságban jellemzik az egyes formációkat. Az alsópannóniai márgasorozatban 3600 m/sec, a Duna-tiszaközi vastag miocén-rétegekben 4200 m/sec, az alapkőzetekben pedig 6000 m/sec terjedési sebesség volt észlelhető.

A gyulai és sándorfalvai nehézségi mérések eredményeit — amelyek jól fejlett nehézségi maximumokat adtak — a szeizmikus mérések egyáltalán nem erősítették meg és a mélyfúrások nem igazolták. Mivel a mágneses mérések is negatívnak bizonyultak, feltételeztük, hogy ezeken

a helyeken az alsópannóniai márgasorozat — amelyik sűrűség szempontjából a térfogatsúly-vizsgálatok alapján<sup>2</sup> megközelíti, sőt némely esetben meg is haladja az alapkőzet sűrűségét — olyan nagy vastagságban képződött ki, hogy a nehézségi mérések ez esetben ennek hatását adják visz-



1. ábra.

A paleozoikum feltárt képződményei az Alföld peremvidékén és bekejében. Fekete színű a külszíni vonalkázott a mélybe süllyedt paleozoikum. A számok a fúrások által megütött felszín mélységét jelölik.

sza. Ezt az elgondolásunkat kétségesse teszi az a körülmény, hogy a hatalmas kiskúnsági depresszióban, amit pedig az Alföld legmélyebb területének tekinthetünk, hasonló jelenségek nem voltak észlelhetők. Így a sándorfalvi maximumot a Jánoshalma—sükkösi, Madarász—tompai és

<sup>2</sup> Dr. Körössy L.: Térfogatsúly-meghatározások az Alföld medencéjét kitöltő kőzetekben. Földtani Közlöny 76. 106—108. Bp. 1947.



ferencszállási kiemelkedések regionális hatására, a gyulai maximumot pedig nagy mélységben fekvő tágabb skálájú sűrűségkülönbségekre kell visszavezetnünk.

A medencerendszer legősbibb tagja a Velencei-hegységben, valamint Fazekasboda—Mórágyp táján még felszínen lévő, közbül azonban mélybe-

## Triász



2. ábra.

Az Alföld peremvédén száiban álló (fekete) és az Alföld belsejében mélybe-süllyedt (vonalkázott) triász-képződmények, a felszínük fúrázók által nyert mélységadataival.

süllyedt gránitmag, amelyet nyugaton is kristályospala, keleten pedig szintén kristályospala határol. A kristályospala minden valószínűség szerint a peremeken rátolódott a gránitmagra.

A továbbiak során feltételezhető, hogy amikor a gránit süllyedt, a kristályospala emelkedett, és amikor pedig a kristályospala süllyedt, a gránit emelkedett (1. ábra).

Mindenesetre igen valószínű, hogy a triász-tenger az egész Alföldet elborította. Ebben az időszakban az Alföld középső részének, tehát a gránit és a kristályospala közötti résznek a sülyedése gyorsabb volt. Erről tanúskodik a pesti, bugyi, tardi, hajduszoboszlói és tótkomlói



3. ábra.

A paleogén folyamán tengerrel borított terület a Nagyalföldön. A fekete részek felszíni paleogén-képződmények a peremen. A vonalkázott rész a tengerrel borított terület.

triász rög. Aligha tévedünk, ha a ferencszállási, Jánoshalma—sükkösi és tompa-madarasi maximumok magjában is triász-képződményeket sejtünk. A triász tengerből a dunántúli gránitmasszívum és az Erdélyi Szigethegység NY-i kristályospala pereme szigetként emelkedhetett ki, míg az utóbbi közepe szintén megsülyedt és elborította a triász-tenger (2. ábra).

A jura és kréta időszak folyamán a középső rész kiemelkedett, míg a peremeket a tenger váltakozó előnyomulása és visszahúzódása jellemezte.

Az eocén folyamán az egész terület egységes szárazulat volt.

Az oligocén időszakban ismét megkezdődött DNY és ÉK felől a tenger előnyomulása, de a terület túlnyomó része még mindig szárazulat maradt (3. ábra).



4. ábra.

A miocén-tenger kiterjedése az Alföldön.

A miocén időszak folyamán a terület tovább süllyedt és csaknem teljesen elborította a miocén-tenger. A bugyi, Jánoshalma—sükkösi, Tompa—madarasi, ferencszállási és tótkomlói triászrögök, valamint a biharnagybajomi, körösszegapáti és kismarjai kristályos rögök, továbbá a dunántúli kristályos alaphegység (gránit és kristályospala) süllyedése lassúbb volt, ezek egy részének csúcsai szigetként álltak ki a miocén-tengerből (4. ábra).



A süllyedés különösen a központi masszívum É-ÉK-K-i peremén volt igen heves, nagy beszakadások keletkeztek, amelyek mentén a miocén vulkánkoszorú lávája tört föl.

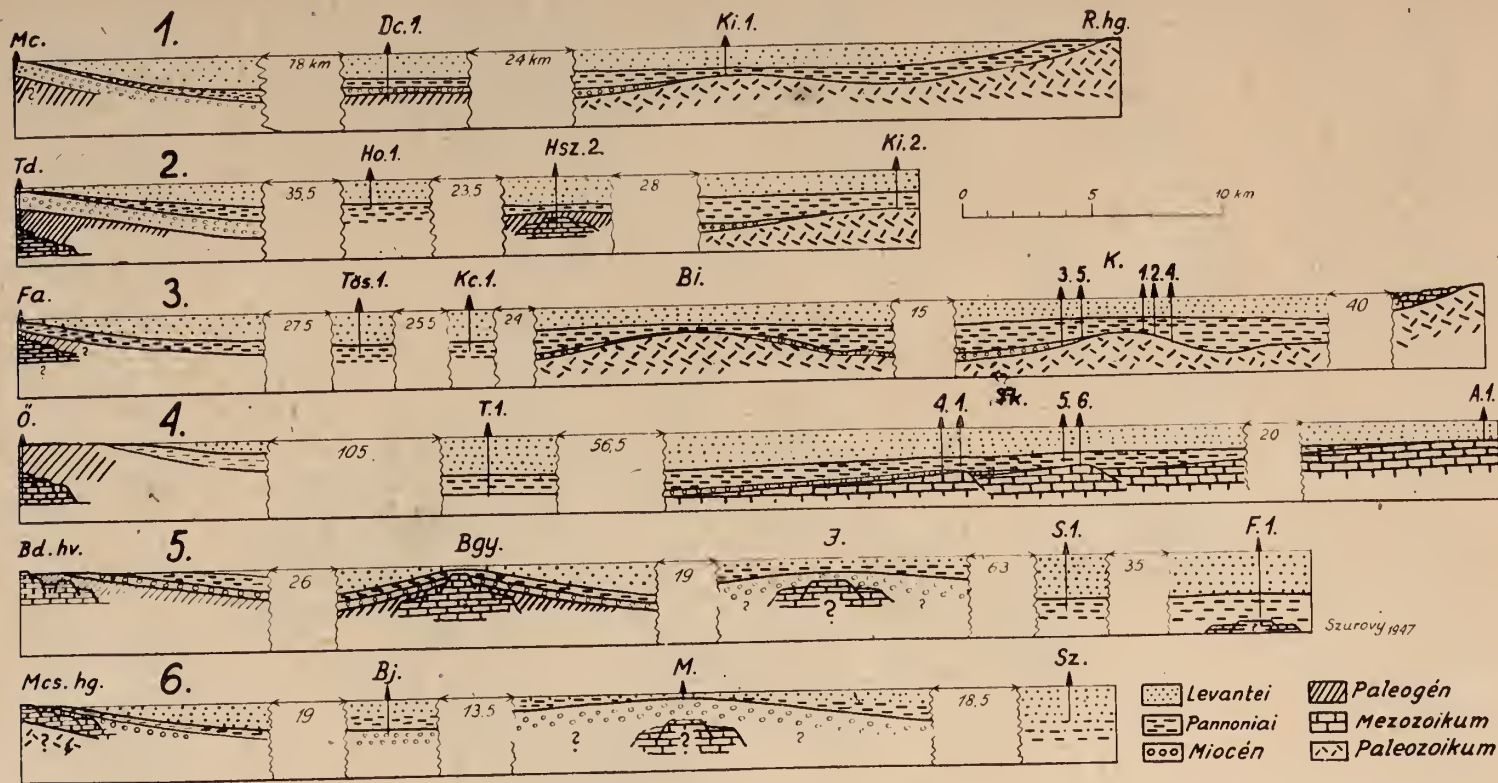
A szigetek peremi részein szárazföldi lepusztulásból eredő breccsiát és konglomerátumot találunk, amik homokos, rothadó iszapos, majd meszes lagunás fáciesbe mennek át felsősvízi mikrofaunával.



5. ábra.

A pliocén folyamán vízzel borított terület legnagyobb kiterjedése az Alföldön a 6. ábrán közölt szelvények nyomvonalaivla.

A süllyedés legnagyobb mértékét az alsópannóniai emeletben érte el, amikor azonban a peremek már erősen kiemelkedtek. A peremek kiemelkedése tovább tartott, ezáltal a pannóniai tenger lefűződött és hatalmas beltengerré alakult át, később pedig nagy tóvá zsugorodott (5. ábra).



6. ábra.

Vázlatos földtani szelvények az 5. ábrán jelzett nyomvonalak mentén. A vízszintes és függőleges lépték azonos,

Ennek a beltengernek az alaphegység-szigetrögök közötti lagunáiban leülepedett rothadó iszapjából keletkezhetett az a kőolaj és földgáz, amelyik az anyakőzetből fölfelé vándorolva az alaphegységrögök szárnyait borító és a márgarétegek által jól lezárt törmelékközetekben halmozódott fel.

Igen valószínű, hogy az oligocén-tenger előnyomulása során hasonló lagunák keletkeztek az Alföld ÉNY-i peremvidékén is. Tekintettel a középső-oligocén foraminiferás agyag nagy vastagságára, ezen a területen szintén feltételezhetünk nagyobb szénhidrogén-felgyülemleéseket, bár meg kell említenünk, hogy a miocén időkben továbbfolytatódó süllyedés, valamint a heves beszakadásokkal járó vetődés-képződés nem kedvezett a lagunaképződésnek, illetőleg a repedések megbontották a jól záró fedőrétegek egységességét.

Tény az, hogy a fönt leírt mozgások inkább törések és lapos vetősíkok menti áttolódásokban nyilvánulnak. Nagyobb szabású regionális gyűrődések nem érték a területet és nem alakultak ki határozott csapást követő antiklinális vonulatok, amelyek az alsópannóniai homokkőrétegeket a Dunántúl délzalai részének hasonló képződményei analógiájára a kőolaj tárolására alkalmas szerkezetekké boltozták volna fel. Ez a körülmény a szénhidrogénescsapdák felkutatását igen nagy mértékben megnehezíti.

A *pliocén* időkben a Duna-Tisza közének rögei igen lassan süllyedtek, sőt az is lehet, hogy kissé kiemelkedtek. Erre, vall pl. a Duna-tiszaközi és a dunántúli miocénrétegek közötti nagy magasságkülönbség (6. ábra).<sup>3</sup>

A *pleisztocén*ban a nagy pannóniai tó teljesen feltöltődött, bár a süllyedés igen lassan továbbfolytatódott. A feltöltés lépést tartott a süllyedéssel, ezért édesvízi mocsarak keletkeztek. Ezek vizében fiatal agyagos barnakőszén-rétegek és mocsárgáz képződtek.

A földrengések és a háromszögelési fixpontok elmozdulásának alapján megállapíthatjuk, hogy a lassú süllyedés még ma is folyamatban van.

## ERDGESCHICHTLICHE UND GEOTEKTONISCHE ENTWICKLUNG DER GROSSEN UNGARISCHEN TIEFEBENE.

Dr. G. SZUROVY.

Der neuesten geologischen und geophysikalischen Aufschlussarbeiten und der intensiven Bohrtätigkeit infolge sind unsere Kenntnisse über die geologische und strukturelle Aufbau der Tiefebene weitgehend erweitert.

Es hat sich nachgewiesen, dass die geophysikalischen Ergebnisse die Konturen des Beckenuntergrundes widerspiegeln. Es hat sich ergeben, dass in der Tiefebene ausgedehnte eingesunkene Gebirgszüge vorhanden sind, welche sich meistens in der Streichrichtung der Randgebirgen hinziehen. Die geschichtliche Entwicklung der Tiefebene betreffend lässt sich das Vorhandensein eines paläozoischen Kernes feststellen. Dies besteht aus dem Urgranit, welche in der Veleñei-Gebirge und am Südbhang des Mecsek-Gebirges noch immer hinaufragt, weiters aus verschiedenen paläozoischen Kristallinen Schiefen, welche an vielen Stellen des Beckenrandes sowie auch in manchen Tiefbohrungen bekannt sind.

<sup>3</sup> A kincstári mélyfúrásokra vonatkozó adatok forrásmunkája: DR. SCHMIDT E. R.: Átnézetes földtani szelvények Csonkamagyarország nevesebb mélyfúrásain át. Bányászati és Kohászati lapok 70. 385—392. Bp. 1937.



Die Trias-See hat das ganze Gebiet überflutet, nur am Westrande und Ostrand des Beckens standen einige Granit- und Kristallinen-Schiefer-Insel aus dem Wasser hinaus.

In der Kreide und Jura erfolgte eine langsame Hebung des Beckenuntergrundes wobei sich an den Randgebieten mehrere kleinere Trans und Regressionen wechselten.

In der Eozän war das ganze Gebiet ein einheitliches Festland.

In der Oligozän erfolgte aus nordöstlicher und südwestlicher Richtung eine Transgression, welche aber nicht das ganze Gebiet überflutete.

Das Einsinken hat sich in der Miozän und Pliozän weiter fortgesetzt. Erst war es in der Miozän besonders am N und W Teil des Gebietes erheblich, dann verlangsamte sich in diesen Gebietsteilen und setzte sich im Pliozän mehr am östlichen Teil des Gebietes weiter fort.

In den Lagunen der Miozän- und Pliozän- Binnensee haben sich Kohlenwasserstoffe gebildet, welche sich dann an den Flanken der eingesunkenen Gebirgen angesammelt haben. Solche Lagunen haben sich sehr wahrscheinlich auch am NW-Rande der Tiefebene während der Oligozän gebildet, sind aber bisjetzt noch nicht nachgewiesen.

Die vorhandenen Strukturen sind Bruchstrukturen charakterisiert durch das sich wechselnde Aufragen und Einsinken des Granitkernes, resp. des Kristallinen-Schiefers

Am Ende der Pliozän-Zeit und in der Pleistozän setzte sich das Einsinken noch weiter fort, hat sich aber erheblich verlangsamt. Die Randgebite haben sich unterdessen stark erhoben so, dass dadurch die pannonische See wöllig abgeschnürt und langsam aufgeschüttet wurde. In dem Sümpfen haben sich schwache Lignitschichten und Sumpfgase gebildet.

Das langsame Eisinken des Gebietes dauert auch noch heute an.

Auf Grund von das Auftreten schwächerer Erdbeben und von der Verschiebung der trigonometrischen Fixpunkte lässt sich ersehen, dass das langsame Einsinken des Gebiets auch noch heute andauert.

## TÁRSULATI ÜGYEK.

### Emlékezés.

1948. január hó 3-án, a százéves elindulás napját ünnepelte Társulatunk a Földtani Intézet előadótermében, ahova ez alkalomból közel 140 tagtársunk gyűlt össze. A megemlékezés közvetlen hangú baráti összejövetelét Szalai Tibor, a Földt. Int. megbízott Igazgatója vezette be, összefoglalva az 1848. évi alakulás történetét.<sup>1</sup>

Vadász Elemér egyetemi tanár, a Társulat alelnöke, megemlékezésében a Társulat első világháború előtti és alatti életéről és munkájáról beszélt.

Majd a Társulat jövő fejlődésének biztosításául, — az emlékülés alkalmából, — az alábbi új tagoknak megválasztását javasolta, amit egyhangúlag elfogadtak.

Reményi Péter, Sztankay Oszkár, Reményi K. András, Siposs Zoltán, Bárdossy György, Czímborai Lajos, Virágh Károly, Nagy Károly, Pálfalvi István, Szép Béla, Fraknói Vera egyetemi hallgatók és Zsigmondy Béla R. T.

A Belügyminiszterhez 1948. febr. 27-én fölterjesztve: Szmirnov V. J. Moszkva, Minisztersztvo Geologijia Zam Minisztra po Nauku.

(Смирнов, В. И. Москва, Министерство Геологической зам. Министра по науке.)

Vialov, O. Sz. Lemberg, Lomonoszova utcá 8.

(ВИАЛОВ, О. С. Азов, ул. Ломоносова 8)

Lubinov I. Alumíniumérc Bánya és Ipar R. T. Budapest, V., Kossuth.

(ЛУБИНОВ, И., V., Kossuth L. tér 18.)

Ajánlók: Vadász Elemér és Szurovy Géza.

### Közgyűlés.

A Magyarhoni Földtani Társulat 1948. évi rendes közgyűlését február hó 11-én tartotta.

Az Elnök megnyitó szavai után VENDEL MIKLÓS *Vitális Istvánról*, SCHRÉTER ZOLTÁN pedig *Kormos Tivadarról* tartott emlékbeszédet. MAJZON LÁSZLÓ „Vitális István emlékének öslényntani megörökítése” címmel tartott előadást. EGYED LÁSZLÓ ismertette *Eötvös Lóránd* szerepét a gyakorlati geofizikai kutatásban.

A Szabó József emlékérmét ID. NOSZKY JENŐ: A Cserhát-hegység földtani viszonyai c. munkája érdemelte ki.

ID. SCHRÉTER ZOLTÁNT a közgyűlés egyhangúlag tiszteleti taggá választotta.

ERDÉLYI FAZEKAS JÁNOS távozása miatt II. titkárrá SZUROVY GÉZÁT választotta meg a közgyűlés.

<sup>1</sup> Egész terjedelmében a Bányászati és Kohászati Lapok 1948. évi január 15-i számában jelent meg.

SÜMEGHY JÓZSEF felolvasta titkári jelentését, VITÁLIS SÁNDOR ismertette a Hidrológiai Szakosztály jelentését, majd a számvizsgáló bizottság jelentette, hogy a pénztár ügyvitelét rendben lévőnek találta. A közgyűlés a pénztárosoknak a felmentést megadta és őket 1948. évre ismét megválasztotta.

*Csatlakozás a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségéhez.*

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége a Magyar Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezete által rendezett Műszaki Értelmiségi Hét keretén belül 1948. június 29-én ünnepélyes külsőségek között tartotta alakuló közgyűlését.

A közgyűlésen SZUROVY GÉZA az alábbi szavakkal jelentette be a Magyarhoni Földtani Társulat csatlakozását:

„Tisztelt alakuló Közgyűlés, tisztelt Elnökség!

Az ezidén fönnállásának 100-ik évfordulóját ünneplő Magyarhoni Földtani Társulat a szabadságharc évében történt megalakulása óta mindenkor összekötője volt az ország jólétét szolgáló gyakorlati és elméleti kutatásnak. Ebben a szelemben továbbra is készségesen működik együtt mindazokkal a szervezetekkel, melyek a népi demokrácia erősítésére hivatottak.

A Magyarhoni Földtani Társulat Elnöksége és Választmánya a tagság nevében csatlakozását jelenti be a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségéhez, amelynek szervezetétől tudományos és gyakorlati működésének biztosítását és fokozását, nemzetközileg elismert folyóiratának és kiadványainak fönntartását és kiadásának biztosítását várja.

Minden erőnkkel azon leszünk, hogy az új Szövetségen belül a földtani- és bányászati kutatás szervezett és céltudatos folytatásával hozzájáruljunk az ország ásványi nyersanyagszükségletének biztosításához és ezen keresztül mi is megtegyük a magunkét a szocializmushoz vezető út kiépítésén hazánk és népünk javára.“

*Szakülések.*

Ezidén eddig 9 szakülést tartottunk összesen 22 előadással. A szakülések közül kettőt a Magyar Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezetével és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesülettel együttesen rendeztük. Előadásaikkal alábbi tagtársaink működtek közre: JASKÓ, SÜMEGHY, SZUROVY, STRAUZS, BARNABÁS, KERTAI, KORIM, SZENTES, RADNÓTY, TOMOR, GYULAY, GRÁF, KOLOSVÁRY, ZSIVNY, CSEPREGHYNÉ MEZNERICS I., SCHRÉTER, HERMANN, VÁDÁSZ, SCHMIDT, PANTÓ és SZÉKINÉ FUX V.

*Választmányi ülések.*

A Társulat 1948. év folyamán összesen 8 választmányi ülést tartott.

Az 1948. okt. 20-án tartott választmányi ülésen a Másodelnök ismertette Papp Simon elnök lemondásának és a Társulattól való végleges kilépésének körülményeit. A Választmány ezt a bejelentést tudomásul veszi és egyhangúlag elfogadta. Ezzel kapcsolatban, a Társulat folyamatban lévő átszervezése miatt az egész tisztikar és választmány lemondott. Az 1949. évi alapszabályszerű közgyűlésen történő tisztújításig a Társulat vezetését Vadász Elemér másodelnök vállalta magára.

*Műszaki Értelmiségi hét.*

A műszaki értelmiségi héten BARTKÓ L. Salgótarjánban, MEISEL J. Várpalotán, SCHRÉTER Z. Dorogon, VÁDÁSZ E. Tatabánya Öregtelepen és Újtelepen, RENNER J. Budapesten, VIGH Gy. Budapesten, GYULAY Z. Zalaegerszegen, KERTAI Gy. Zalaegerszegen, OSZLACZKY Sz. Budapesten, SZALAI T. Pécsen, KERTAI Gy. Budapesten, SZUROVY G. Budapesten, BALOGH K. Ormospusztán, BOLDIZSÁR T. Sopronban, SCHMIDT E. R. Ajka-Csingervölgyben, VITÁLIS S. Komlón és Mecsekszabolcson, PANTÓ G. Diósgyőrről tartott előadást.



*A Magyar-Amerikai Olajipar R. T. kőolajtermelésének csökkentése.*

Folyó év november havában tárgyalta a Népbíróság különtanácsa a MAORT vezetőinek nagyszabású szabotázsperét. A tárgyalások előtt a Magyar Belügyminisztérium által kiadott „Szürke Könyv“-ből és a tárgyaláson elhangzottakból kitűnik, hogy az amerikai kiuzsorázó kapitalizmus tudatosan minden eszközzel a magyar kőolajtermelés csökkentésére törekedett, abban az időben, amikor az ország újjáépítéséhez a kőolajra sokkal fokozottabb mértékben szükség volt.

A tárgyalások és a Szürke Könyv adatai a legnagyobb megdöbbenést keltette minden magyar szakemberben és fokozott éberségre int! Tudatában vagyunk annak, hogy a szakszerűség, melyet a magánérdekek szolgálatába állítottak, szocialista átalakulásban sohasem kerülhet a közösség érdekével ellentétbe.

## ISMERTETÉSEK.

W. NIEUWENKAMP: *Stereograms for the determination of plagioclase feldspars in random sections*. Spectrum Publishers, New-York — Utrecht — Brussels. 1948.

(*Tetszőleges helyzetű plagioklász-földpát metszetek meghatározására szolgáló sztereogrammok.*) — A földpátok nevezhetők a legfontosabb képzőalkotó ásványoknak. Kémiai összetételük meghatározása számos esetben a leglényegesebb petrográfiai követelmények egyike. Meghatározásukat célzó eljárások közül a legmegbízhatóbb és legpontosabb a kémiai elemzés volna, csak hogy ez a módszer hosszadalmas, költséges, ezen kívül elegendő mennyiségű, tiszta anyagot igényel. Így tehát a kutatás itt is az optikai módszerhez folyamodott, mivel tudvalévő, hogy a földpát-család kémiai összetétele és optikai viszonyai között szigorú összefüggés áll fenn. A plagioklász-sor tagjainak optikai orientációja az albit-anortit tartalom szerint változik, tehát az egyes állandók adataiból az elegytágok kémizmusára lehet következtetni. A kidolgozott és általánosan használt legrégebbi módszer az, hogy a kőzetcsiszolatban ki kell keresni a kedvező helyzetű plagioklász-metszeteket, vagyis azokat, amelyeket a csiszolat a megadott síkok vagy irányok szerint legelőnyösebben talált. Ezeken a metszeteken történik aztán, táblázatok vagy diagrammok segítségével a meghatározás. Az utóbbi kétévtizedben sikeres volt FEDOROW módszere, amelynek előnye, hogy nemcsak egyes kedvező helyzetű, hanem bármely földpát-metszeten, aránylag rövid idő alatt tájékozódni lehet s így az Ab-An viszony értékeit nagy pontossággal határozza meg. Hátránya azonban, hogy segédberendezéseket igényel: különleges, több tengely körül elmozdítható mikroszkóp-asztalt; speciális tárgylencsákat; megfelelő fénytörésű üvegfélgömböket, melyek közé olajos folyadék segítségével kell a készítményt közbeiktatni. Ezenkívül kisebb kristályok, mikrolit-szerű elegyrészek esetén — a nagyítás korlátozottsága miatt — nem használható.

Mindkét, eddig használatos módszer hátrányait egyszerre küszöböli ki NIEUWENKAMP új eljárása, mely az eddigieknél több optikai állandót határoz meg az egyszerű polarizációs mikroszkóp segítségével, majd az adatokat grafikusan összefüggésbe állítja s ezzel a kőzetcsiszolat bármely plagioklász-elegyrészenek An-tartalmáról pontos adatot nyer. A tetszőleges helyzetű plagioklász-metszeten szükség van az ikertágok határvonalának helyzetére; a két szomszédos ikerlemez kioltási szögére; ezenkívül tekintetbe kell venni a kettőtörés mérőszámát ( $\Delta n = n'_\gamma - n''_\alpha$ ) is. A kettőtörés értékét kompenzátorral, avagy egy ügyes fogással akként állapítja meg, hogy az ikertágok egyenlő megvilágítási pozícióját felhasználva, az egyiken mért sugárkésést és másikkal osztja és az így nyert hányados újabb, igen megbízható adatot szolgáltat, az  $R \Delta n$ -t. Ezekből az adatokból az anortit-tartalmat a különlegesen megszerkesztett, hengeres vetítéssel készült diagrammokon olvashatjuk le.

NIEUWENKAMP könyve három részre tagolódik. Az első fejezet gyakorlati példákon lépésről-lépésre végigvezet a meghatározás menetén. Először az albit-iker két példáján gyakoroltatja be a leolvasás mechanizmusát, majd az albit-periklin kombinált ikerrel foglalkozik, ezt követi a hasadási irány és albit-iker esete, végül az albit-karlsbadi kettős-iker meghatározása fejezi be a példák sorát.

A második vagy általános rész tömör fogalmazásban a plagioklászok optikájának, illetőleg a módszer méréseinek és az eredmények értékelésének elméletével foglalkozik. Magyarítja az eddig igénybe nem vett kettőtörési mérőszám jelentőségét és az idevonatkozó mérések helyes felhasználását. A hengeres diagrammok vetítési módjának és előnyeinek magyarázata, valamint a Wulff-féle háló hengervetületének ismertetése után, a megadott diagrammokon való tájékozódásról szóló, rajzokkal kísért fejezetek egészítik még ki a könyv második részét.

A mű harmadik részét a módszerhez szükséges, külön lapokra nyomott diagrammok alkotják. A tetszetős és világos rajzú diagrammok közül 5 táblán 10 diagramm a különböző *An*-tartalom leolvasására szolgál; egy külön lapon a rombos-metszet és hasadási (001) sík stereogrammját, egy rajz a Wulff-féle háló hengeres vetületét, végül egy nomogramm a kettőtörés értékeinek és a velük összefüggő adatoknak grafikus táblázatát nyújtja.

W. NIEUWENKAMP nagyon elmés és aránylag egyszerű módszerét örömmel kell köszöntenünk, mert lényeges haladást jelent a kőzetek gyors és pontos meghatározása terén. A módszer némi gyakorlással nagyon könnyen elsajátítható és nagy előnyeit tekintve bizonyosra vehető, hogy a közel jövőben szívesen és általánosan használt eszköze lesz a plagioklász-földpátok meghatározásának.

SZTRÓKAY K.

BULLA B.—MENDÖL F.: *A Kárpátmedence földrajza*. (Nevelők könyvtára 2. Országos Köznevelési Tanács Budapest, 1947.)

A *Nevelők Könyvtára* 2. köteteként az Országos Köznevelési Tanács kiadásában megjelent testes (1—611 old.) könyv tárgya és kitűzött célja egyaránt rászolgál fokozott érdeklődésünkre. Hiszen földtörténeti szemléletünk nézőpontjából az, ami ma földrajzi probléma, holnap földtanivá érhetik. S mindezen túlmenően a Kárpát-medence akkor sem nélkülözhetné földtörténelmi fundamentumának alapos megvilágítását, hogyha minden más tájegység (vagy pláne politikai egység) leírásában a földtani elem csupán mellékes szerephez jutna. Más szóval ez annyit jelent, hogy a Kárpát-medence a földtekének valósággal kiváltságos darabja. „A nagy medence egysége, földrajzi összhangja, — írják a szerzők — a tények kényszerítő erejével jelenik meg a terület legkülönbözőbb fajta (szerkezetteni, geológiai, morfológiai, növényzeti, gazdasági) térképek ábrázolásán. Igazi iskolapéldája a tájegységnek.” S hogy ez a megállapítás nem csupán holmi szólam, meggyőzően és közhírtetően igazolja a könyv első fejezetében áttekinthetően és logikusan csoportosított földtani bizonyítói adathalmaz.

Nem mulaszthatjuk el annak kiemelését, hogy a könyvnek ezt a fejezetét nemcsak a szerzők idevágó szaktudása, hanem didaktikus érzékük lépten-nyomon való megnyilvánulása is mintaszerűvé avatja. A medence szerkezetének, tájakotó és tájformáló tényezőinek nemcsak a nevelők, hanem az avatatlanok számára való alapos, s mégis könnyed megvilágítása, valamint a szorosabb értelemben vett földrajzi adatok garmadája ezt a könyvet mindannyiunk nélkülözhetetlen kézikönyvévé minősíti, akik természetjárás közben szemünket nyitva szoktuk tartani.

A szerzők a Kárpát-medence bemutatását egyes kisebb tájegységek (Alföld, Kis-Alföld, Dunántúl, ÉNy-i, ÉK-i Felvidék, Erdély) részletes ismertetésével, s az emberföldrajz szerves bekapcsolása révén érik el. De jóllehet így az egyes kisebb tájegységek néhány sajátos, elkülöníthető egyéni vonása is elénk tárul, a nagy medence földrajzi egysége mégis töretlen marad.

A függelékül közölt képes táblákon jól megválasztott 45 fénykép jut szemléltető szerephez. Fontos kiegészítője a könyvnek a földtörténeti korok rövid fölsorolása és áttekintése is, csak az a kár, hogy a Kárpát-medencében klasszikus kifejlődésben szereplő Újkor (Neozoikum) egyes szakaszainak fölsorolásában elavult mintához ragaszkodik. Földtani vonatkozásban egyéb, téves vagy meghaladott dolgok is találhatók, amelyek a remélhető új kiadásban javításra szorulnak.

Gaál István



*Értelemzavaró sajtóhiba.* A F. K. 75—76. köt.-nek 12. oldalán, (Gaál István cikkében), az alulról számított 6. sor közepe táján „Ennek okát...” szavakkal kezdődő mondat hiányos. Az elmaradt résszel kiegészített mondat helyesen így hangzik: Ennek okát többek közt abban gyanítottam, hogy szak-társaim nem látták elég lényegesnek a különbséget az eddig használatos *Martes martes* L. foss. és a *Martes martes fossilis* L. között.

A. ROBERTS M. Sc. Geological structures and maps. Pitman and Soons, LTD. London. 1947/ 66 oldal.

A kitűnő gyakorlati kézikönyv 11 fejezetben foglalkozik a földtani térképpel, a használt jelekkel, földtani szelvényekkel, a természetes és túlmagasított léptékekkel, az üledékes kőzetek tulajdonságaival, rétegzettségével, dőléssel, csapással, kibúvásokkal, gyűrt formákkal, vetődésekkel és azok megnyilvánulásaival, a lepusztítás eredményéből adódó formákkal, a rétegek vastagságbeli változásainak következményeivel, valamint a magmatikus kőzetek megjelenési formáival. Végül 39 térképet közöl különböző földadatokkal.

A szükséges szerkesztések közül csak a legegyszerűbb és legkönnyebben áttekinthető eljárásokat közli, ez a része talán kissé hiányos is, hiszen a könyv alcíméből kitűnik, hogy általános- és bányamérnökök számára készült.

A térképlapok a gyakorlatokkal olymódon vannak összeállítva, hogy az egyszerűbbtől haladassunk a bonyolultabb felé.

Sz — y.

WALTON, JOHN: *An Introduction to the Study of fossil Plants.* — Adam and Charles Black. London, 1940. — 188 oldal, 139 képpel.

Ez a kiváló munka ösztönző bevezetés a palaeobotanikába. Különösen egyetemi hallgatóknak ajánlható e könyv. Serkenteni akar ezzel a könyvvel arra, hogy később részletesebb munkákkal is bővítsék ki látókörüket e téren. A könyv természetesen feltételez már némi botanikai tudást, de tárgyalja az ősnövények vizsgálatához szükséges módszereket is. Felhívja a gyűjtésre is a figyelmet, hogy a saját gyűjteményekkel a tárgyszeretet növelje.

A könyv írója önkényes válogatást volt kénytelen végezni a bőséges palaeobotanikai irodalom anyagából. Céltudatosan olyan növénytipusokat válogatott ki az ismertetésre, amelyeknek nemcsak vegetatív, hanem reprodukív szervei is legalább részben ismeretesek. Anyagának csak kis része új, de az anyag ügyes összeválogatása a szerző igen nagy érdeme. Munkája végén felsorolja a forrásmunkákat és azok szerzőit is, akiktől a legújabb eredményeket átvette. E szerzők viszont a világ legjobb palaeobotanikusai.

Összefoglaló magyar palaeobotanikai munka hiányában, angolul tudóknak melegen ajánlhatjuk ezt a tanulságos könyvet.

Rásky Klára

## A MAGYAR FÖLDTANI ÉS ÁSVÁNY-KÖZETTANI IRODALOM JEGYZÉKE.

1940—1948.

Pótlás és folytatás.

A jegyzék összeállításánál a következő folyóiratokat vettük figyelembe:

Annales Musei Nationalis Hungarici. — Bányászati és Kohászati Lapok. — Dunántúli Tudományos Gyűjtemény. — Földtani Közlöny. — Hydrológiai Közlöny. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás munkálatairól. 1947/48. — József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-Kohó és Erdőmérnöki Karának Közleményei. — A Magyar Földtani Intézet Évi Jelentései. — A Magyar Földtani Intézet Évi Jelentéseinek Függeléke. (Beszámoló a Földtani Intézet Vitaüléseinek Munkálatairól.) — A Magyar Földtani Intézet Évkönyve. — Magyar Technika. — Természettudomány. — Tisia.

Az összeállítás valószínűleg még nem teljes, a tudományos kapcsolatok még hézagosak, de a hiányok pótlásáról fokozatosan gondoskodunk.

Az ismeretterjesztő munkák minden egyes szerzőnél a szorosabb értelemben vett tudományos munkák után következnek. A felsorolás időrendi.

ALLER J.: A Zirc—bodajki vasútvonal bányászati s egyéb gazdaságtechnikai vonatkozásai. M. Techn. III. évf. p. 190—94.

ANDOR Gy.: Előmunkálatok az országos ivóvízellátási program megvalósításához. — Vorarbeiten zur Verwirklichung des statlichen Wasserversorgungsprogrammes. Hydrológiai Közlöny. XXVI. 1946. p. 118—127.

BAGÓ F.: Felső eocén (fornai) széntelepek felfedezése és bányászata a dorogi szénmedencében. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1948. p. 196—204.

BALOGH K.: Adatok Pelsőcardó környékének földtani ismeretéhez. — Tisia. 1940.  
— A MÁVAG diósgyőri forrásfoglalása. — Captage d'une source karstique a Diósgyőr. — Hydrológiai Közlöny. XXVII. évf. 1947. p. 124—133.

BALLENEGGER R.: A talajkémia fejlődésének száz éve hazánkban. — M. Techn. 1948. p. 100—102.

— — Az agyag szerkezete. — Természettudomány. 1947. p. 21—24.

BALYI K.: Az ásványok fényviszaverő-képessége. — Természettudomány. 1947. p. 16—21.

BARTKÓ L.: Jelentés az 1947. évben Sóshartyán—Szécsény környékén végzett kutatásokról. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól. p. 121—139.

— — Előzetes jelentés a Romhány környékén végzett földtani kutatásokról. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól. p. 149—156.

BARTKÓ L.—SZECHÉNYI L.: Jelentés a Pásztó környéki állítólagos sóbányáról. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól. p. 157—158.

BARTKÓ L.: Jelentés a Mád környékén végzett geológiai reambulációs felvételtől. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól. p. 251—253.

BENDEFFY L.: Összefoglaló jelentés az 1947/48. évi munkálatokról. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól. p. 342—350.

- BLEIER S.: Földreform és ivóvízellátás. — *Hydrológiai Közlöny*. XXVI. évf. 1946. p. 23—26.
- BOGÁRDI J.: A lebegtetett hordalék töménysége. — *Suspended silt concentrations*. — *Hydrológiai Közlöny*. XXVII. évf. 1947. p. 117—123.
- BOLDIZSÁR T.: Bauxit és más ásványgelek keletkezése kolloidális diszperz rendszerekből. — *Bányászati és Kohászati Lapok*. 1948. p. 231—238.
- BULLA B.: Tönkfelszínek. — *Természettudomány*. 1947. p. 270—277.
- DOMBAI T.: A Pálháza, Füzérradvány és Alsóregmec környékén végzett geofizika, felvételek. — *Jelentés a Jövedéki Mélykutató 1947/48. évi munkálatairól*. p. 289—297.
- DARNAY B.: Az „öshévíz“ hidroferriális működésének nyomai Keszthely környékén. — *Dunántúli Tudom. Gyűjtemény*. I. 1947. p. 31—34.
- EMSZT K.: A radnaborberek „Széchenyi“ forrás kémiai vizsgálatának eredményei. — *Hydrológiai Közlöny*. XXVI. évf. 1946. p. 16—22.
- — A kassai „Lajos“ forrás kémiai vizsgálatának eredményei. — *Hydrológiai Közlöny*. XXVI. évf. 1946. p. 61—66.
- FABINYI J.: Magyar magas vastartalmú bauxitoknak vasércként való feldolgozása és bauxitsalakcement termelése. — *Bányászati és Kohászati Lapok*. 1948. p. 110—115.
- FÖLDVÁRI A.: A kassai Lajos-forrás hidrogeológiája. — *Hydrogeology of the Lajos-spring near Kassa*. — *Hydrológiai Közlöny*. XXVI. évf. 1946. p. 61—77.
- — A molibdén velencei-hegységi előfordulásának teleptani viszonyai. — *Postvolcanic Molybdenium-Traces in the Velence Mountain*. — *Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése, B) Beszámoló a vitaülésekről*. 1947. IX. k.
- FÖLDVÁRI A.—NOSZKY J.—SZERÉNYI L.—SZENTES F.: Földtani megfigyelések a Kőszegi-hegységben. — *Jelentés a Jövedéki Mélykutató 1947/48. évi munkálatairól*. p. 5—31.
- FÖLDVÁRI A.: Érckutató fúrás Velence községben. — *Jövedéki Mélykutató 1947/48. évi munkálatairól*. p. 111—116.
- FÖLDVÁRINÉ DR. VOGL MÁRIA: Színképanalitikai molibdén-meghatározások a Velencei-hegység kőzeteiben. — *Examination of Molybdenium-Content in rocks of the Velence-Mountain with spectral analytic methods*. — *Jelentés a Jövedéki Mélykutató 1947/48. évi munkálatairól*.
- FUX VILMA: A pelsőcardói triász mészkövek és dolomitok közettani vizsgálata. — *Tisia*. 1940.
- — Kőzettani vizsgálatok Josvafő környékén. — *Tisia*. 1941.
- — A Bagamér—nagylétai gyevasércek. — *Debreceni Szemle*. 1942.
- — Van-e iparilag használható ásványkincse az Érmelléknek. — *Debreceni Szemle*. 1944.
- GEDEON T.: A bauxit száz éve. — *M. Tech.* 1948. p. 91—93.
- — Hozzászólás Pávay Vajna cikkéhez. — *Bányászati és Kohászati Lapok*. 1948. p. 195—196.
- GALLI L.: A geológia és hydrológia szerepe a mérnöki gyakorlatban. — *Importance of geology and hydrology in the engineering practice*. — *Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése, B) Beszámoló a vitaülésekről*. IX. kötet. 1947.
- HEGEDŰS GY.—MAJZON L.: Sósartyán II. sz. fúrásszelvénye. — *Jelentés a Jövedéki Mélyfúrás 1947/48. évi munkálatairól*. p. 140—141.
- HEGEDŰS GY.: Dernai és lipsei bitumenek alkalmazása a budapesti útépitéséknél. — *M. Techn.* III. évf. p. 196—200.
- HOFMANN, ELISE: A zempléni Sziget-hegység karbonkori növénymaradványai. — *Tisia*. 1940.
- JAKUCS L.: A hévforrásos barlangkeletkezés. — *Geological and physical factors of cave formation by the action of hot springs*. — *Hydrológiai Közlöny*. XXVIII. évf. 1948. p. 53—58.
- — A barlangok keletkezése. — *Természettudomány*. 1947. p. 54—60.



- JASKÓ S.: A Kisbaltan tőzegterületének geológiai fejlődéstörténete. — Geologische Entwicklungsgeschichte des Torflagers von Kisbaltan. — B) Beszámoló a vitáülesekről. IX. kötet. 1947.
- — A centenáriis barlang. — Természettudomány. 1947. p. 181—184.
- JOLÁNKAI Gy.: Hydrológiai kérdések a víziutak tervezésénél. — Hydrologische Fragen der Planung von Wassersfrassen. — Hydrológiai Közlöny. XXVI. évf. 1946. p. 94—101.
- JUGOVICS L.: A torjai Bűdőshegy hidrogeológiai viszonyai és ásványvizei. — Hydrology and Mineral springs of the Mount Bűdös near Torja. — Hydrológiai Közlöny. XXVII. évf. 1947. p. 88—94.
- — Közettani és geológiai megfigyelések a Lánzséri-hegységben (Burgenland). — Petrographische und geologische Beobachtungen in Landsee-er Gebirge (Burgenland). — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól. p. 30—44.
- — Uránércsek. — Természettudomány. 1947. p. 14—21.
- KÁNTÁS K.: Normal value of vertical intensity of the earth's magnetic field in the Transdanubien. — Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-és Kohómérnöki Osztály közleményei. 1944—47. XVI. kötet. p. 171—175.
- KASSAI F.: Paleogén szénbányászatonk, a karsztvíz és a védekezés módjai. — Mining Old Tertiary Coals, Karst Water and Prevention of its Dangers in Hungary. — Hydrológiai Közlöny. XXVIII. évf. 1948. p. 4—48.
- KEREKES J.: Die peri glazialen Bildungen Ungarns. — Magyar Állami Földt. Int. évkönyve. XXXVII. 4. füzet.
- KERTAI Gy.: A déldunántúli magyar kőolaj és annak termelési problémája. — Dunántúli Tudom. Gyűjtemény. I. 1947. p. 23—27.
- KOCH S.: A Föld ásványkincsei. — Természettudomány. 1947. p. 353—358.
- KOLOZSVÁRY G.: Eine neue Balanide aus dem ungarischen Eocén. — Annales Musei Historico-Naturales Nationalis Hungarici. XL. kötet. 1947. p. 305—307.
- KULCSÁR L.: A mezőkaszonyi szigetvulkánok. — Tisia. 1942/43.
- LÁNG S.: A Balaton 1947. évi magas vízállása. — The Water Level of Lake Balaton in 1947. — Hydrológiai Közlöny. XXVII. évf. 1947. p. 64—66.
- — Karszttanulmányok a dunántúli Középhegységben. — Etudes relatives aux Phénomènes karstiques se présentant dans les montages centrales de la Transdanubie. — Hydrológiai Közlöny. XXVIII. évf. 1948. p. 49—52.
- LENGYEL E.: Telkibánya környékének éregenetikai viszonyai. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól. p. 308—319.
- LUKÁCS A.: A körösvölgyi öntözések vízrajzi szempontból. — Irrigations dans la vallée des Körös an point de vue hydrométrie. — Hydrológiai Közlöny. XXVII. évf. 1947. p. 137—140.
- MAJZON L.: Az újabb bükkszéki mélyfúrások. — Die neueren Tiefbohrungen von Bükkszek. — Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve. XXXVII. kötet, 3. füzet.
- MAJZON L.—HEGEDÜS Gy.: lásd *Hegedűs Gy.*
- MÉHES K.: Szénbányáink karsztvízüregeinek felkutatásai és bemérési lehetősége ultrahanghullámok segítségével. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1948. p. 253.
- MOLNÁR D.: Magyarország vízgazdálkodásának megszervezéséről. — Hydrológiai Közlöny. XXVI. évf. 1946. p. 128—135.
- MOSONYI E.: Congrès Technique International de Paris. — Hydrológiai Közlöny. XXVI. évf. 1946. p. 111—117.
- NAGY B.: Adatok a budapesti északi hőforrások csoport ismeretéhez. — Mount a n' s structu e and points of ove. flow the Northern Thermal springs of Budapest. — Hydrológiai Közlöny. XXVII. évf. 1947. p. 134—136.
- DR. NOSZKY J.: Geológiai képződményeink racionális beosztása és új nomenclatúrája. — Tisia. 1942/43.
- PANTÓ G.: A mádi vasércelőfordulás bányageológiai viszonyai. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól. p. 254—257.

- PAPP F. és POJJÁK T.: Jelentés a keszthelyi környéki szulfidos ércek összetételéről, különös tekintettel a piritek és markazitok mennyiségére. — Jelentés a Jövedéki Mélykutató 1947/48. évi munkálatairól. p. 104—105.
- PAPP SZ.: Az ország ivóvízellátása, annak fejlődése és továbbfejlesztése az Országos Közegészségügyi Intézet munkaprogramjának keretében. — Die Wasserversorgung des Landes, ihre Entwicklung und Ausban im Arbeitsprogramm des Staatlichen Hygienischen Institutes. — Hydrológiai Közlöny. XXVI. évf. 1946. p. 78—90.
- PÁVAI—VAJNA F.: A bauxit keletkezéséről. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1948. p. 194—195.
- PIA, JULIUS: A Szilicei fennsík anisusi mészköveinek Dasycladacea algái. Tisza. 1940.
- POLLNER J.: Jelentés a pányoki és telkibányai ércutakutatók bányászati szemléjéről. — Jelentés a Jövedéki Mélykutató 1947/48. évi munkálatairól. p. 335—341.
- POJJÁK T.—PAPP F.: lásd *Papp F.*
- RENNER J.: Jelentés a Pálháza vidékén az 1947. évben végzett geológiai mérésekről. — Jelentés a Jövedéki Mélykutató 1947/48. évi munkálatairól. p. 286—288.
- — Jelentés a Magyar Állami br. Eötvös Loránd geofizikai Intézetnek az 1947. évben Tiszagyulaháza mellett végzett torziós ingaméréseiről. — Jelentés a Jövedéki Mélykutató 1947/48. évi munkálatairól. p. 249—250.
- ROMMWALTER A.: Inkohlung und Verkohlung. — Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya- és Kohómérnöki Osztálya Közleményei. 1944/47. XVI. kötet. p. 77—89.
- RÓZSA P.: lásd *Schulek E.*
- SALAMIN P.: Ivóvízellátás az alföldi Tiszavidék vízgazdálkodásai egységében. — Alimentation en eau potable dans l'unité hydrographique de la plaine du fleuve Tisza. — Hydrológiai Közlöny. XXVI. évf. 1946. p. 32—60.
- SARLÓ K.: A dunaalmási „Csokonai-ártézi forrás” kémiai és fizikokémiai vizsgálata. — Hydrológiai Közlöny. XXVI. évf. 1946. p. 91—93.
- SCHAEFF É.: A szabolcsmegyei sósvizek (Tiszagyulaháza stb.) geológiai, hidrológiai és kémiai viszonyai. — Die geologischen, hydrologischen und chemischen Verhältnisse der Salzwasser des Komitates Szabolcs. — Jelentés a Jövedéki Mélykutató 1947/48. évi munkálatairól. p. 159—233.
- SCHMIDT E. R.: A negatív artézikut típusai és célszerű kútfejlevezései. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1940.
- — Az artézikut felépítményeiről és az artézi díszkutakról. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1940.
- — A szarvasi—gyulai—körösladányi—hajdusoboszlói—mezőberényi—derecskei—mezőturi—turkevei—tótkomlói térképlapok területein előforduló artézikutak ismertetése. 1940. Térképmagyarázók. — Földtani Intézet kiadása.
- — Újabb gázelfordulások. — Földtani Intézet Jelentései 1933/35. évekről. III. kötet. 1940.
- — A vízszerzésről és az artézikutakról. Magyarország ivóvízellátása. — A Magy. Mérnök és Építészegylet kiadása. 1940.
- — A magyarországi artézi kutakról a körülöttük kialakult visszágásokról és megszüntetési módjairól. Magyarország vízellátása. — Magyar Mérnök és Építészegylet kiadása. 1940.
- — Földtani és talajmechanikai jegyzetek a budai Várhegy 1935/36. évi suvadásához. — Földtani Intézet évi Jelentései. 1933/35. IV. 1941.
- — A kunszentmártoni—tisza-földvári—újkígyósi—biharnagybajomi—gárdos-rosi—oroszházi—kisujszállási—törökszentmiklósi térképlapok területein előforduló artézikutak ismertetése. 1941. Térképmagyarázók. — Földtani Intézet kiadványa.
- — Hozzászólás az ár- és belvízkérdéshez. (Észrevételek Kassay A. előadásához.) — Bányászati és Kohászati Lapok. 1941.
- — A magyar só geológiája, bányászata és nemzetgazdasági jelentősége. — A Mérnöki Továbbképző Intézet kiadványa. 1942.
- — A baganéri gypvasérc. — Földtani Intézet 1936—38. évi jelentései.

- SCHMIDT E. R.: Békés megye 1936. évi hydrogeológiai felvételi eredményének és artézi kútkataszterének rövid ismertetése. — Földtani Intézet 1936—38. évi jelentései. 1943.
- — Geológiai felvétel 1937-ben a Tiszántúl déli részén. — Földtani Intézet 1936—38. évi jelentései.
  - — Összesített jelentések az 1938. és 1939. évi hydro-gázgeológiai felvételeimről. — Földtani Intézet 1936—38. évi jelentései. 1943.
  - — A Magyar Föld kutatóinak emlékeztére. (Ismertetés.) — Bányászati és Kohászati Lapok. 1943.
  - — A geotermikus grádiens. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1943.
  - — Sóbányáink egyes időszzerű kérdéseihöz. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1944.
  - — Korszerű Műszaki Szótár. (Bányászati részére.) Bp. 1944.
  - — Megemlékezés Zsigmond Vilmosról. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1944.
  - — Gondolatok bányászatunk korszerűsítésének kérdéséhez. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1944.
  - — A barlang, dolina és poljékképződésről, mint különböző tektonikai jelenségekkel kapcsolatos karsztjelenségekről. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1944.
  - — Bányamérnökeink, mint a közegészségügyi mérnöki tevékenység élharcosai. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1947.
  - — A Kárpátmedence sóbányászatának problémái. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1948.
  - — Magyarország energiakészletei, ásványiszénben, tüzegekben, ásványolajban és földgázban. Bp. 1945.
  - — Magyarország ércvagyonra és ebben rejlő fémkészletei. Bp. 1945.
  - — Magyarország ásvány-nyersanyagai. Bp. 1947.
  - — A geomechanika alapja. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1948.
- SCHRETER Z.: A Füzérradvány és Gönc között lévő terület földtani viszonyai. — Jelentés a Jövedéki Mélykutató 1947/48. évi munkálatairól. p. 258—278.
- — Adatok a telkibányavidéki érces terület földtani viszonyaihoz. — Jelentés a Jövedéki Mélykutató 1947/48. évi munkálatairól. p. 320—334.
- SCHULEK E. és RÓZSA P.: Néhány budapesti termálvíz újabb kémiai vizsgálata. — Analytical Data on Thermal Springs of Budapest. — Hydrológiai Közöny. XXVII. évf. 1947. p. 69—79.
- RÓZSA P.: lásd *Schulek E.*
- STASNEY A.: Merre keressük az elvetett teleprészt? — Bányászati és Kohászati Lapok. 1948. p. 108—110.
- STEGENA L.: Az alsóregmeci minimum környékén végzett sókoncentráció-vizsgálatok eredménye. — Jelentés a Jövedéki Mélykutató 1947/48. évi munkálatairól. p. 298—302.
- STEGENA L.—SZEBÉNYI L.: lásd *Szebenyi L.*
- STIRLING B.: Piritpörk és bauxit feltárási vörösiszap hasznosítása vaskohászati célokra. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1948. p. 135—140.
- SÜMEGHY J.: Északpannonföld talajainak földtani származása. — Geological origin of the soils in Northern Pannonia. — Állami Földtani Intézet 1947. évi Jelentése, függ. 9.
- — Adatok az Alföld földtani felépítéséhez. — Contributions to the Geological Constitution of the Hungarian Plain. — Állami Földtani Intézet 1947. évi Jelentése, függ. 9.
- SZABÓ P. Z.: Barlangkutató a Mecsek-hegységben. — Dunántúli Tudom. Gyűjt. I. 1947. p. 42—45.
- SZALAI T.: A Magyarhoni Földtani Társulat centenáriumi évének megnyitása. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1948. p. 18—20.
- — Adatok a magyarországi termális vizek „juvenilis” alkatrészeinek származására, valamint hőbőségére nézve. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1948. p. 206—210.



- SZÁDECZKY-KARDOSS E.: Kohlenpetrographische Untersuchungen an ungarländischen miozänen Braunkohlen, insbesondere an denen des Borsoder Beckens. — József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya és Kohómérnöki Osztály Közleményei. 1944—47. XVI. kötet p. 176—193.
- — Note on the tectonics and conditions of ore-bearing of alkaline rocks. — József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya- és Kohómérnöki Osztály Közleményei. XVI. kötet. 1944—47. p. 336—341.
- — A vízelemzések ábrázolásáról és a magyarországi vizek főtípusairól. — Die Darstellung der Wasseranalysen und die Haupttypen der ungarischen Wässer. — Hydrológiai Közlöny. XXVII. évf. 1947. p. 123—124.
- — A Dunántúli Középhegység karsztvíz térképe. — Karstwater Contour Map of the Transdanubian Mountains in Hungary. — Hydrológiai Közlöny. XXVIII. évf. 1948. p. 1—4.
- SZEBÉNYI L.—SZENTES F.—NOSZKY J.—FÖLDVÁRI A.: Földtani megfigyelések a Kőszegi-hegységben. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól. p. 5—31.
- SZEBÉNYI L.: A Vashegy magyarországi részének földtani viszonyai. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól. p. 45—50.
- — A mátraverebélyi gravitációs maximum geológiai helyzetéről. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól. p. 117—120.
- SZEBÉNYI L. és BARTKÓ L.: Jelentés a pásztókörnyéki állítólagos sóbányáról. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól. p. 157—158.
- SZEBÉNYI L.: Jelentés a viss-i artézikut vizsgálatáról. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól.
- SZEBÉNYI L. és STEGENA L.: Tiszagyulaháza és környékének sós talajvizei. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól. p. 234—248.
- SZEBÉNYI L.: Kovácsvágási Huta (Abauj-Torna vm.) környékének földtani viszonyai. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól. p. 279—285.
- — Az alsóregmeci kutatófúrás. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól. p. 303—307.
- SZÉKELY L.: Az esztergomi szénmedence gyakorlati karsztvízproblémái. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1948. p. 129—134.
- SZÉKELY P.: A kén. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól. p. 351—362.
- — A keszthelyi környéki kén, vagy vaskovand előfordulás bányászati jelentősége. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól. p. 106—110.
- SZENTES F.: A kénkovand előfordulások földtani viszonyai a Keszthely-hegység környékén. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól. p. 51—103.
- SZENTES F.—SZEBÉNYI L.—NOSZKY J.—FÖLDVÁRI A.: Földtani megfigyelések a Kőszegi-hegységben. — Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. munkálatairól. p. 5—31.
- SZIKLAY S.: Adatok a Bankó-fürdő Lujza-forrásáról. — Data on Lujza-Spring of Bankó-Bath. — Hydrológiai Közlöny. XXVII. évf. 1947. p. 87—88.
- SZTRÓKAY K.: Új magyarországi meteorit. — Természettudomány. 1947. p. 305—309.
- — A kristályszerkezet elektromos vizsgálata. — Természettudomány. 1947. p. 249—251.
- SZTRÓKAY K. és TOKODY L.: lásd Tokody L.
- SZUROVY G.: A magyar földtani és bányászati kutatás feladatai. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1948. p. 291—293.
- — Östengerek az Alföldön. — Természettudomány. 1947. p. 202—208.
- TARJÁN G.: Bemerkung zur Frage des Schwimmens der Korngröße und des Randwinkels der schwimmfähigen Mineralien. — Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya és Kohómérnöki Osztály Közleményei. 1944—47. XVI. kötet. p. 26—37.

- TEÖREÖK L.: A humusz. — Természettudomány. 1947. p. 81—85.
- TELEGDI ROTH K.: A Komlón 1936—1943. években végzett bányászati kutatások eredményei. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1948. p. 161—169.
- TOKODY L. és SZTROKAY K.: Kristályok növekedése áramló közegben. Természettudomány. 1947. — p. 428—439.
- VADÁSZ E.: Elnöki megnyitó a Magyarhoni Földtani Társulat 1948. évi közgyűlésén. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1948. p. 84—86.
- — A tatabányai medence földtani megismerése. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1948. p. 288—289.
- — A felsőgallai kőfejtő földtani adottságai. Bányászati és Kohászati Lapok. 1948.
- — A földtani megismerés. — Természettudomány. 1947. p. 130—138.
- VENDEL M.: Studien aus der jungen karpathischen Metallprovinz. — József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-és Kohómérnöki Osztálya Közleményei. 1944—47. XVI. kötet. p. 194—319.
- — Einiges über das Eintauchvermögen des Hydroniumions in silikatischen Tonmineralien und über die Hydratation desselben. — József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-és Kohómérnöki Osztálya Közleményei. 1944—47. XVI. kötet. p. 320—323.
- VÉRTES L.: A barlangkutatás jelentősége. — Dunántúli Tudom. Gyűjtemény. I. 1947. p. 38—41.
- VITÁLIS I.: A Németegyháza—Mesterberek—Csordakútpusztá területe alatt felkutatott paleogén fényes barnaszén. (Folytatás.) — Bányászati és Kohászati Lapok. 1948. p. 66—75. II. része. p. 97—108.
- — A zircvidéki szén. — Természettudomány. 1947. p. 112—119.
- VITÁLIS S.: Magyarország ivóvízellátásának mai helyzete. — Hydrológiai Közöny. XXVI. évf. 1946. p. 27—31.
- ZSÁK V.: A magyar bauxitok vasra való kohósításának problémája. — Bányászati és Kohászati Lapok. 1948. p. 289—291.

## TARTALOM – SOMMAIRE.

|  |         |
|--|---------|
| <i>Egyed L.</i> : Eötvös Lóránd emlékezete. — Gedenkrede über Lóránd Eötvös . . . . .  | 18— 21  |
| <i>Herrmann M.</i> — <i>Emszt K.</i> : Adatok a Rézbánya-vidéki Szárazvölgy közetelnek ismeretéhez. — Beiträge zur Kenntniss der Gesteine von Szárazvölgy in der Umgebung von Rézbánya . . . . .                   | 169—185 |
| <i>Jaskó S.</i> : A nyugatvasmegyei barnaköszénterület. — Das Lignitgebiet im westlichen Teile des Komitates Vas (Ungarn) . . . . .  | 112—120 |
| <i>Jugovics L.</i> : Adatok a Tátika—Prága—Sarvaly-hegyek vulkánológiai felépítéséhez. — Beiträge zum vulkanologischen Aufbau der Tátika—Prága—Sarvaly—Berge . . . . .   | 196—205 |
| <i>Kolosváray G.</i> : Helvéti emeletbeli új-Balanidák Várpalotáról. — New Balanids from the Middle-Miocén of Várpalota in Hungary . . . . .   | 102—112 |
| <i>Korim K.</i> : Adatok a Keszthelyi-hegység nyugati előterének földtani felépítéséhez. — Beiträge zum geologischen Aufbau des westlichen Vorraumes des Keszthely-er Gebirge . . . . .                            | 126—130 |
| <i>Krenner József</i> —( <i>Tokody L.</i> ): Pulyszkyit, új magyar ásvány. — Pulszkyit, ein neues Mineral . . . . .  | 205—206 |
| <i>Majzon L.</i> : Centenaria nov. gen. és Cassidula Vitálisi nov. sp. a budai alsó-rupéli rétegekből. — Centenaria nov. Gen. und Cassidula Vitálisi nov. sp. aus den Budaer unter Rupelischen Schichten . . . . . | 22— 25  |
| <i>Mauritz B.</i> : A dunántúli bazaltok petrokémiai viszonyai. — Die petrologischen Verhältnisse der transdanubischen Basaltgesteine . . . . .  | 134—169 |
| <i>Ifj. Noszky J.</i> — <i>Telegdi Roth K.</i> : A Rézhegység fiatal harmadkori fedőképződményei. — Die jungtertiären Deckgebilde des Réz-Gebirges. . . . .  | 73— 80  |
| <i>Radnoty E.</i> : Földtani vizsgálatok a borsodi kőszénmedence déli részén. — Observations géologiques dans la Partie Meridionale Bassin Ligniteux de Borsod en Hongrie . . . . .                                | 121—126 |
| <i>Rásky K.</i> : Nipadites Burtini Brong. termése Dudarról. — The crop of the Nipadites Burtini Brong. in Dudar . . . . .   | 130—134 |
| <i>Schréter Z.</i> : Kormos Tivadar emlékezete. . . Gedenkrede über Tivadar Kormos . . . . .   | 16— 18  |
| <i>Schréter Z.</i> : Trilobiták a Bükk-hegységből. — Trilobiten aus dem Bükk-Gebirge . . . . .   | 25— 39  |
| <i>Schmidt E. R.</i> : A Föld felszínének geomechanikája. — Geomachanik der Erdoberfläche . . . . .  | 94—102  |
| <i>Szalánczy Gy.</i> : Földtani adatok Somogyból (az Igali-mélyfúrások). — Geologische Beiträge aus dem Komitat Somogy . . . . .   | 80— 94  |
| <i>Székiné Fux V.</i> : Bentonitosodott riolittufa Budapest—Kőbányáról. — Bentonitisierter Rhyolittuff von Kőbánya . . . . .   | 185—196 |



|   |         |
|---|---------|
| <i>Szöts E.</i> : Az északi Bakony eocén-képződményei. — Die Eocengebilde des nördlichen Bakony. .... | 39— 58  |
| <i>Szurovy G.</i> : Nagy Magyar Alföld fejlődéstörténete .....  | 206—216 |
| Erdgeschichtliche- und geotektonische Entwicklung der grossen ungarischen Tiefebene.                  |         |
| <i>Strausz L.</i> : Cerithium-tanulmányok. — Cerithium-Studien .....                                  | 59— 71  |
| <i>Telegdi Roth K.</i> — <i>Ifj. Noszky J.</i> : Lásd Noszky J.                                       |         |
| <i>Tokody L.</i> — <i>Krenner J.</i> : Lásd Krenner J.  |         |
| <i>Vendel M.</i> : Vitális István emlékezete — Gedenkrede über István Vitális                         | 3— 16   |







3 1924 062 420 439



CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



